

espacio

Nº 118

3,95€

GRUPO V

00118

8 413042 747291

EL COMETA DE ROSETTA

**LLUVIAS
DE ESTRELLAS**
¿DE DÓNDE VIENEN?

**ROVERS
DE MARTE**
OBJETIVO:
MISIÓN TRIPULADA

**LA TIERRA
'BOMBARDEADA'**
CHOQUES DE
ASTEROIDES

PROBAMOS
MONTURA
SW ALLVIEW

Revista Descargada Gratis de
<http://simpleyparatodos.blogspot.mx/>
Suscribirte a nuestro Blog y asi Ayudanos a crecer.



**PORQUE NO TODO EL MUNDO
PUEDE VIAJAR AL ESPACIO...**

Cámaras Luna-QHY

lunático
ASTRONOMÍA



Cielo profundo



Planetarias

Las cámaras Luna-QHY ofrecen una estupenda relación calidad-precio
El mejor soporte del fabricante QHY y de Lunático Astronomía

+ info y cámaras
tienda.lunatico.es

Y también...

T A R S I E R



Revista Descargada Gratis de
<http://simpleyparatodos.blogspot.mx/>
Suscribirte a nuestro Blog y asi Ayudanos a crecer.

DIRECTORA
Marina Such
REDACTORA JEFE
Inés Sellés
REDACCIÓN Y COLABORADORES
Enrique Serna, S. Díaz, Manuel Montes, Jon Teus, The Mars Society España, Sergio Velasco, Sandra Vázquez, Blanca L. Corral, Pablo Alonso, A. Calabuig, José Julián Morente, Javier Casado
FOTOGRAFÍA
Shutterstock, NASA, ESA
COORDINADORA EDITORIAL
Eleazara Paniagua
MAQUETACIÓN
Carlos González
PUBLICIDAD
Patricia Martínez
pmartinez@grupov.es
DISEÑO DE PUBLICIDAD
Carlos González
SECRETARÍA DE REDACCIÓN
Elena García
EDICIÓN ELECTRÓNICA
Enrique Herrero

FOTOMECÁNICA: Absolute Color
IMPRIME: www.LITOFINTER.com
DISTRIBUYE: SGEL,
Avda. Valdelaparra, 29
28108 Alcobendas (Madrid)
Teléfono: 91 657 69 00.
Depósito legal M-52803-2004
ISSN 2255-0763

NOTA: Las opiniones, notas y comentarios serán responsabilidad de los firmantes.
No se mantendrá correspondencia con los lectores. © Editorial Grupo V
Prohibida la reproducción total o parcial de artículos, fotografías o dibujos, salvo autorización expresa por escrito de Grupo V. Precio 3,95 euros (incluido IVA). Canarias 4,10 euros (sobretasa aérea).



EDITOR
Martín Gabilondo Viqueira
DIRECTOR COMERCIAL
Eduardo Real
DIRECTOR GENERAL
Juan Manuel Martín-Moreno
DIRECTOR DE EXPANSIÓN
Rafael Morillo
DIRECTOR DE PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN
Andrés Valladolid
DIRECTOR DE PUBLICACIONES
Juan Francisco Calle
DIRECTORA DE ADMINISTRACIÓN
Mar Molpeceres
DIRECTORA DE CONTROL DE GESTIÓN
María Pérez Acín
DIRECTOR DE MARKETING
Ignacio Bustamante
DIRECTOR DE ARTE
Javier Corral
REDACCIÓN, PUBLICIDAD Y SUSCRIPCIONES

GRUPO V
C/ Valpórtulo Primera, nº. 11.
Tel.: 91 662 21 37
Fax: 91 662 26 54.
28108 Alcobendas (Madrid).
Web: www.grupov.es
E-mail: espacio@grupov.es



SUMARIO

Nº 118 OCTUBRE 2014



20. ESPACIO PROFUNDO

Lluvias de estrellas



26. SISTEMA SOLAR

Alrededor del cometa



32. VÍA LÁCTEA

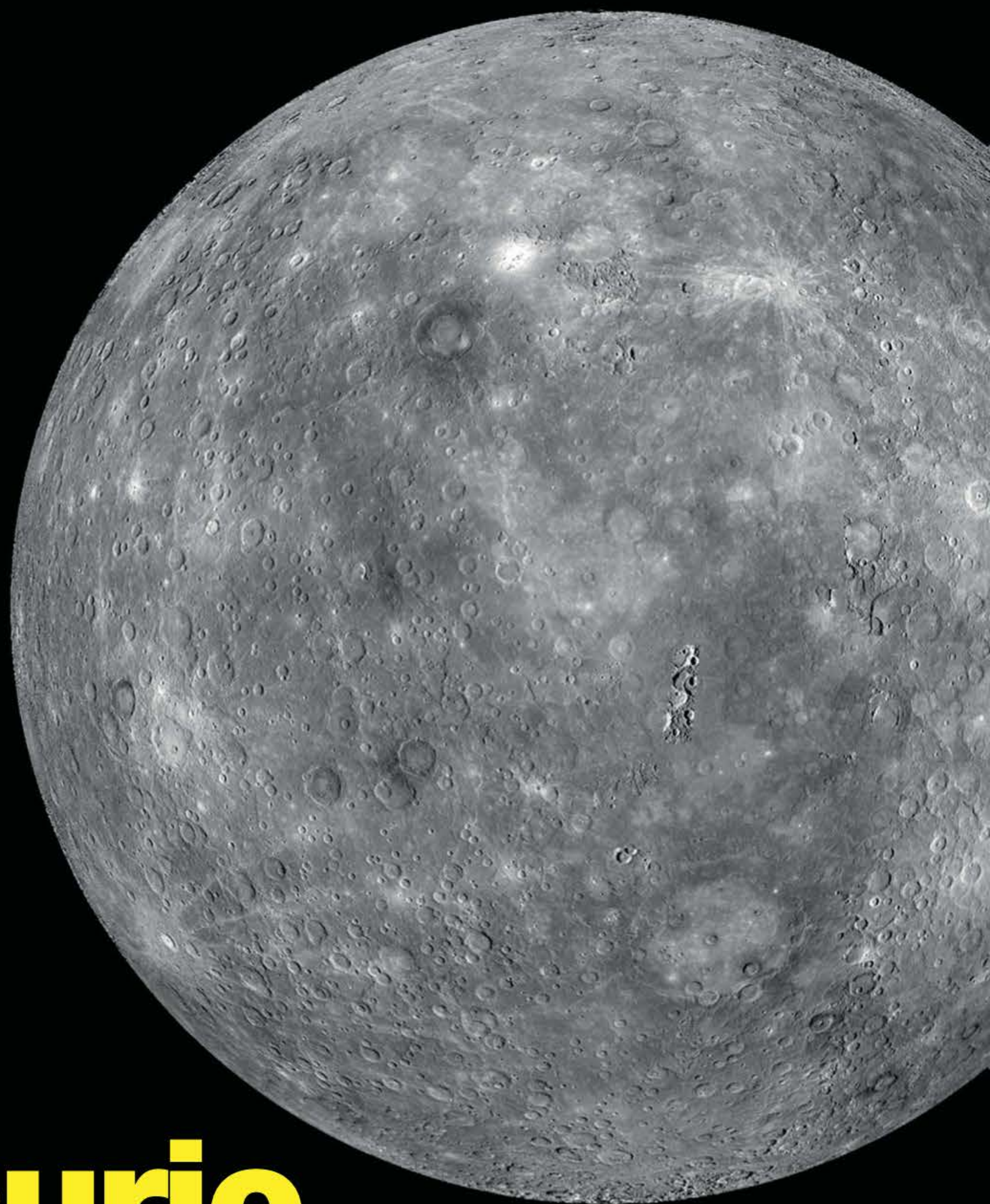
La Tierra 'bombardeada'



48. CARRERA ESPACIAL

El nuevo rover de Marte

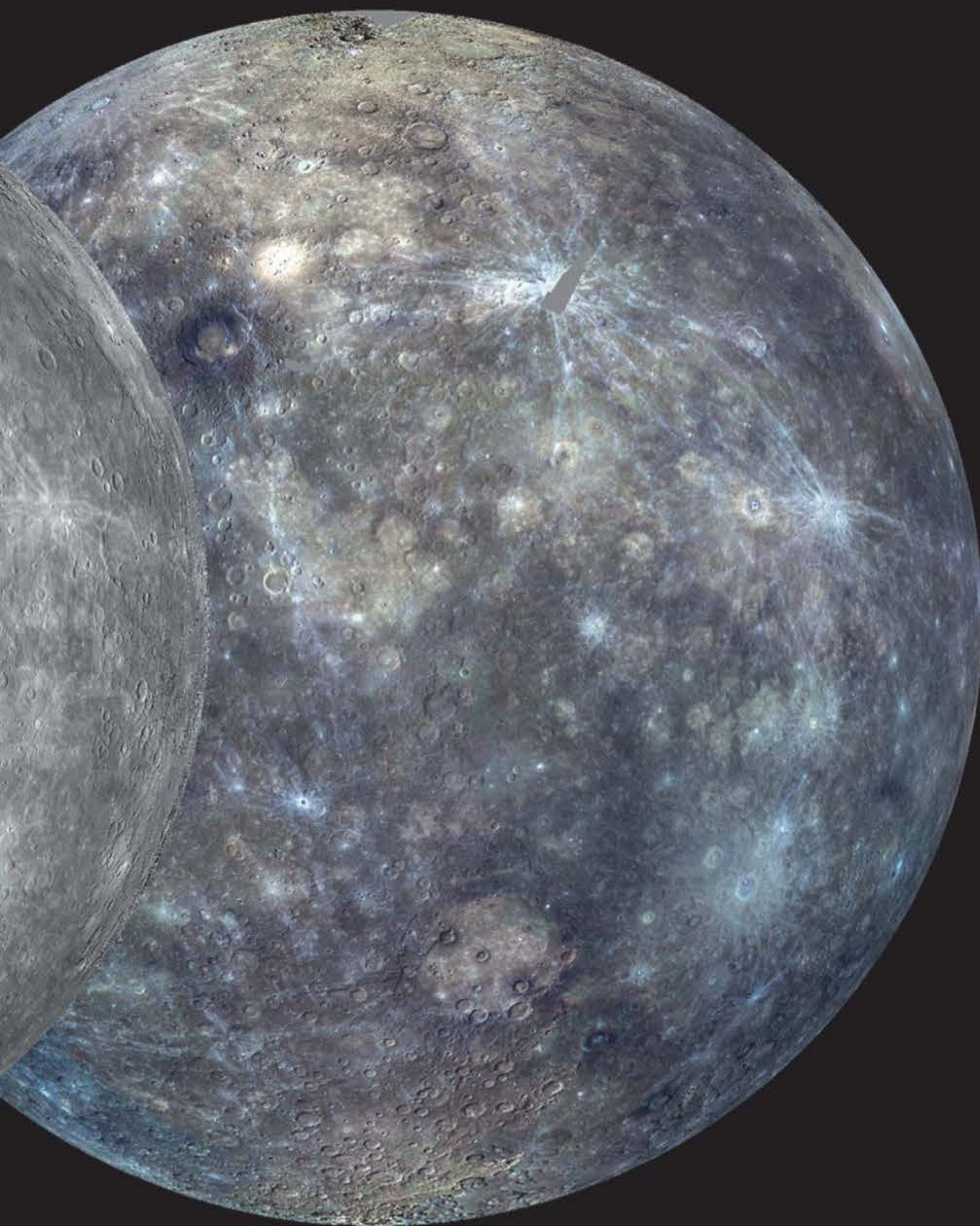
- | | | |
|--|---|---|
| 4. Reportaje fotográfico.
El Mercurio de MESSENGER | 42. Así funciona. Estabilidad y control | 60. Tu espacio |
| 10. Meteoros | 46. Misiones históricas. COBE | 62. Sala de pruebas.
Sky-Watcher AllView |
| 24. Biografía de. Dione | 52. Atlas del Sistema Solar.
Mar de la Tranquilidad | 68. Viñetas de la Historia.
El eclipse de 1919 |
| 30. Protagonista. La teoría de Hawking | 54. Tripulación de tierra.
El observatorio de Almadén de la Plata | 70. Consultorio |
| 36. Planeta azul. Competencia en la estratosfera | 58. Aula. Planetas fuera del Sistema Solar | 72. Primer contacto. Lowepro Photo Sport Pro 30 AW |
| 40. Teorías imposibles.
El ordenador omnipotente | 59. Telescopios en España.
SONG-Teide | 74. Escaparate |
| | | 76. Agenda |



El Mercurio de MESSENGER

La sonda MESSENGER ha cumplido diez años en el espacio, de los cuales lleva los últimos tres estudiando Mercurio desde su órbita. Sus imágenes están ofreciendo la vista más completa del planeta hasta el momento.

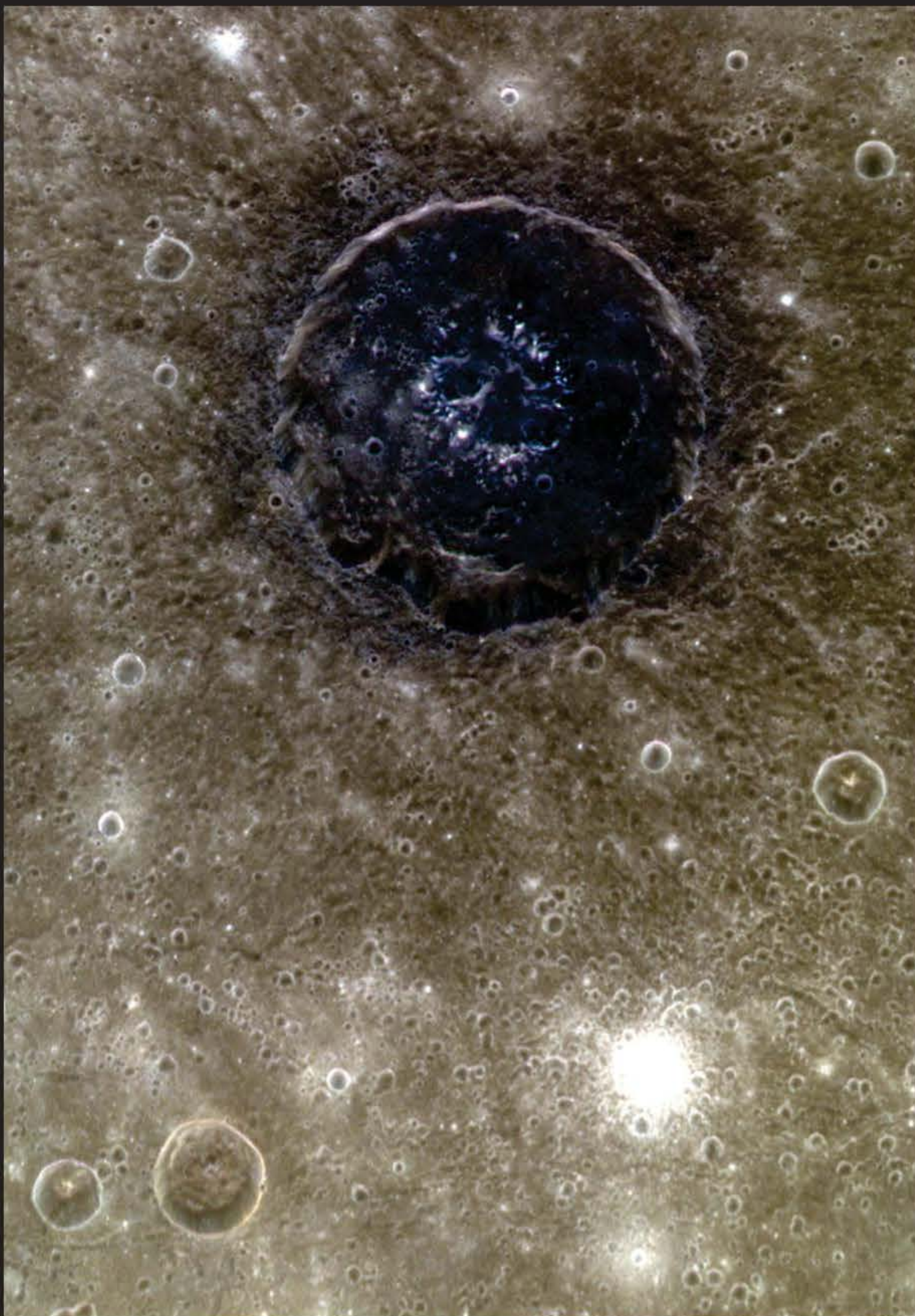
Por A. Calabuig



© NASA/JHUAPL/Carnegie Institution of Washington

DOS MERCURIOS

La sonda MESSENGER lleva cámaras multispectrales para obtener todas las caras de la superficie de Mercurio. Estas dos tomas globales están realizadas en monocromo y en color, y en realidad son mosaicos de miles de fotografías individuales.

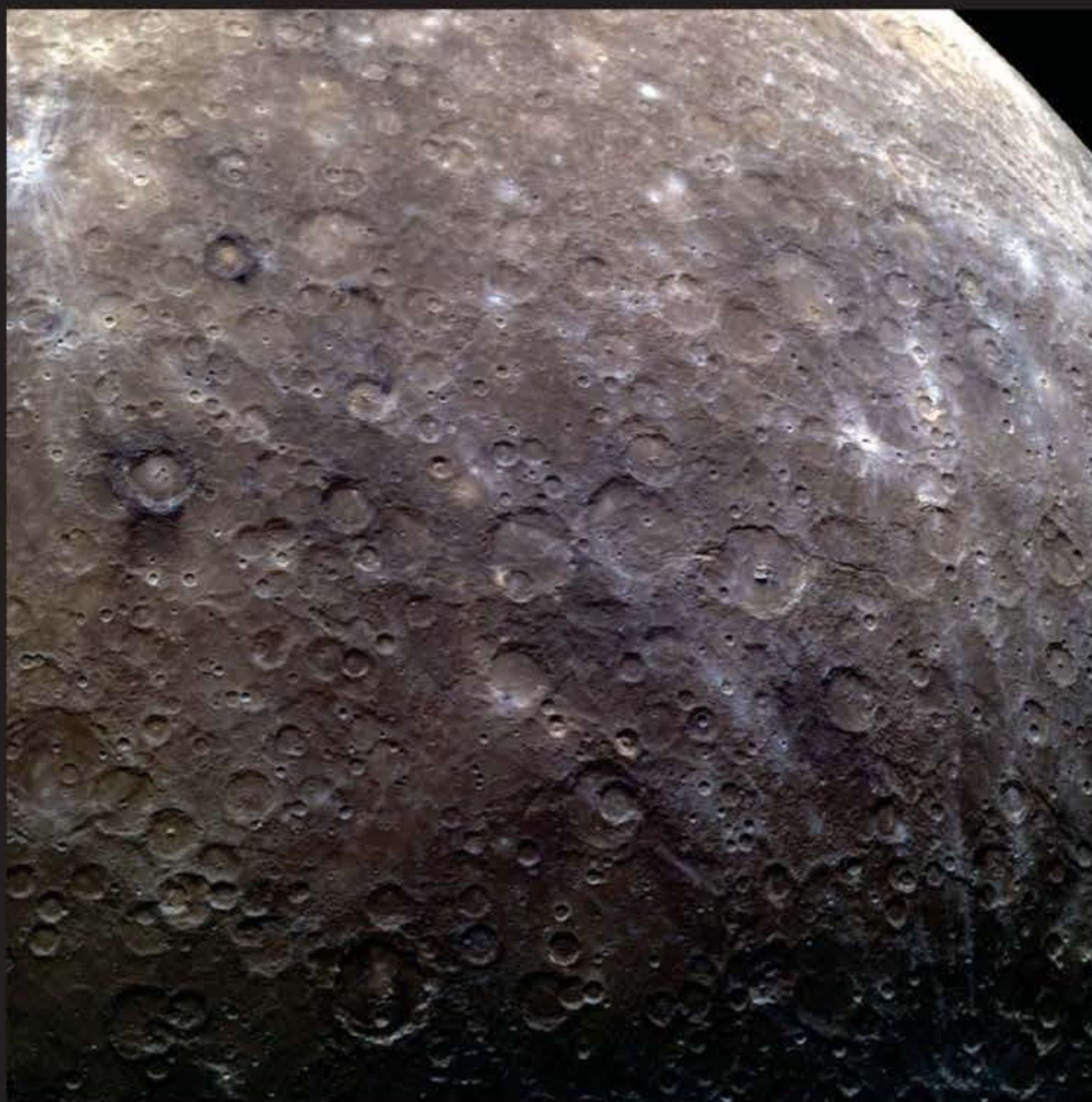


EL CRÁTER AZUL

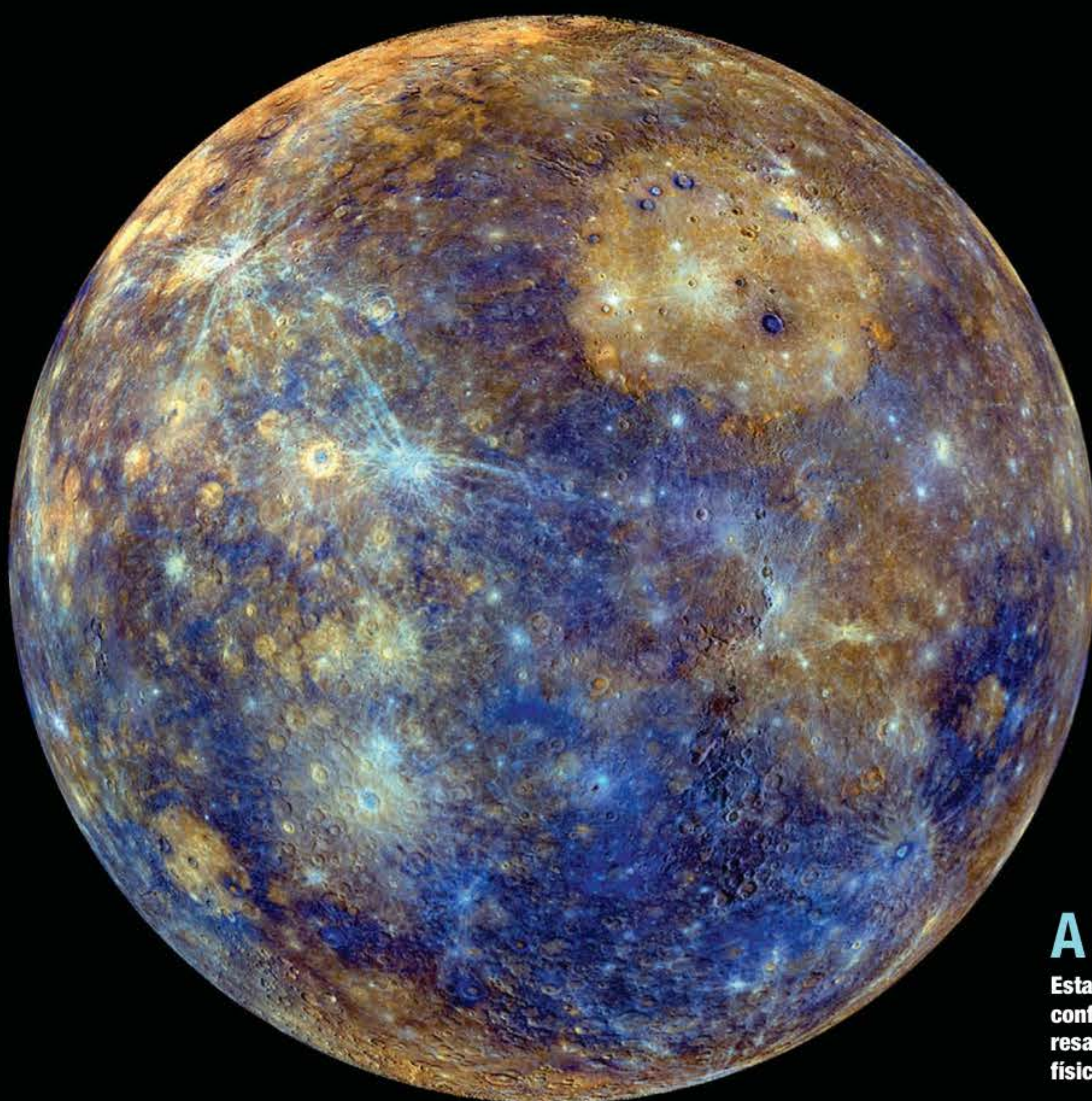
Atget es un cráter de impacto que destaca de sus alrededores por el color más oscuro y azulado de su interior. Estas diferencias de tonalidad ayudan a los científicos a estudiar el grosor de las llanuras volcánicas de Mercurio.

CRÁTERES DE PRUEBA

Durante la fase de calibración de su Cámara de Ángulo Amplio, MESSENGER fotografió una región del hemisferio sur del planeta repleta de cráteres. Entre ellos hay algunos ya conocidos por los científicos, como Magritte, Neruda y Sher-Gil.



© NASA/JHUAPL/Carnegie Institution of Washington



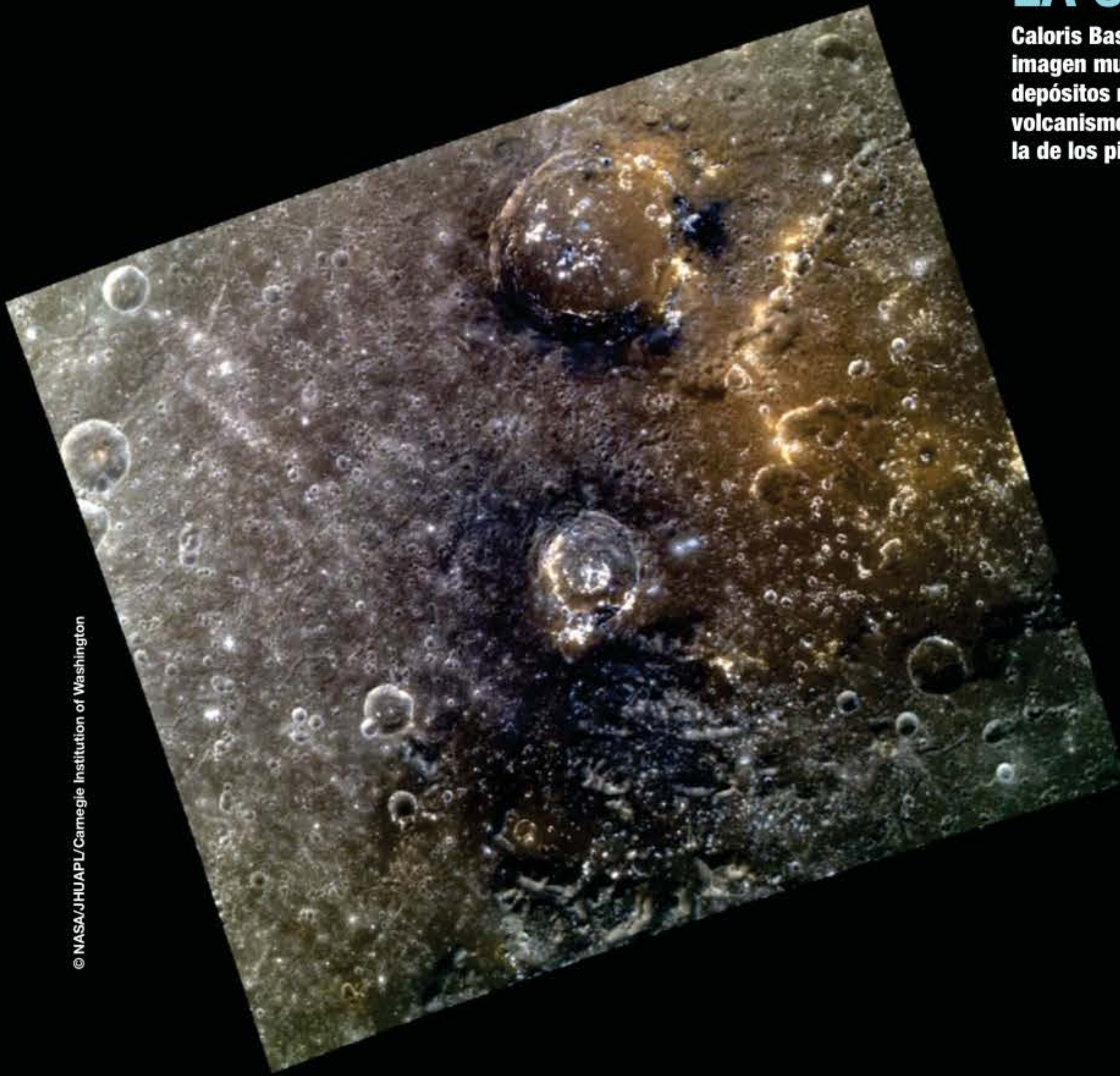
© NASA/JHUAPL/Carnegie Institution of Washington

A TODO COLOR

Esta vista en falso color de Mercurio está confeccionada en diferentes longitudes de onda para resaltar las diferencias químicas, mineralógicas y físicas de las rocas de su superficie.

LA CUENCA CALORIS

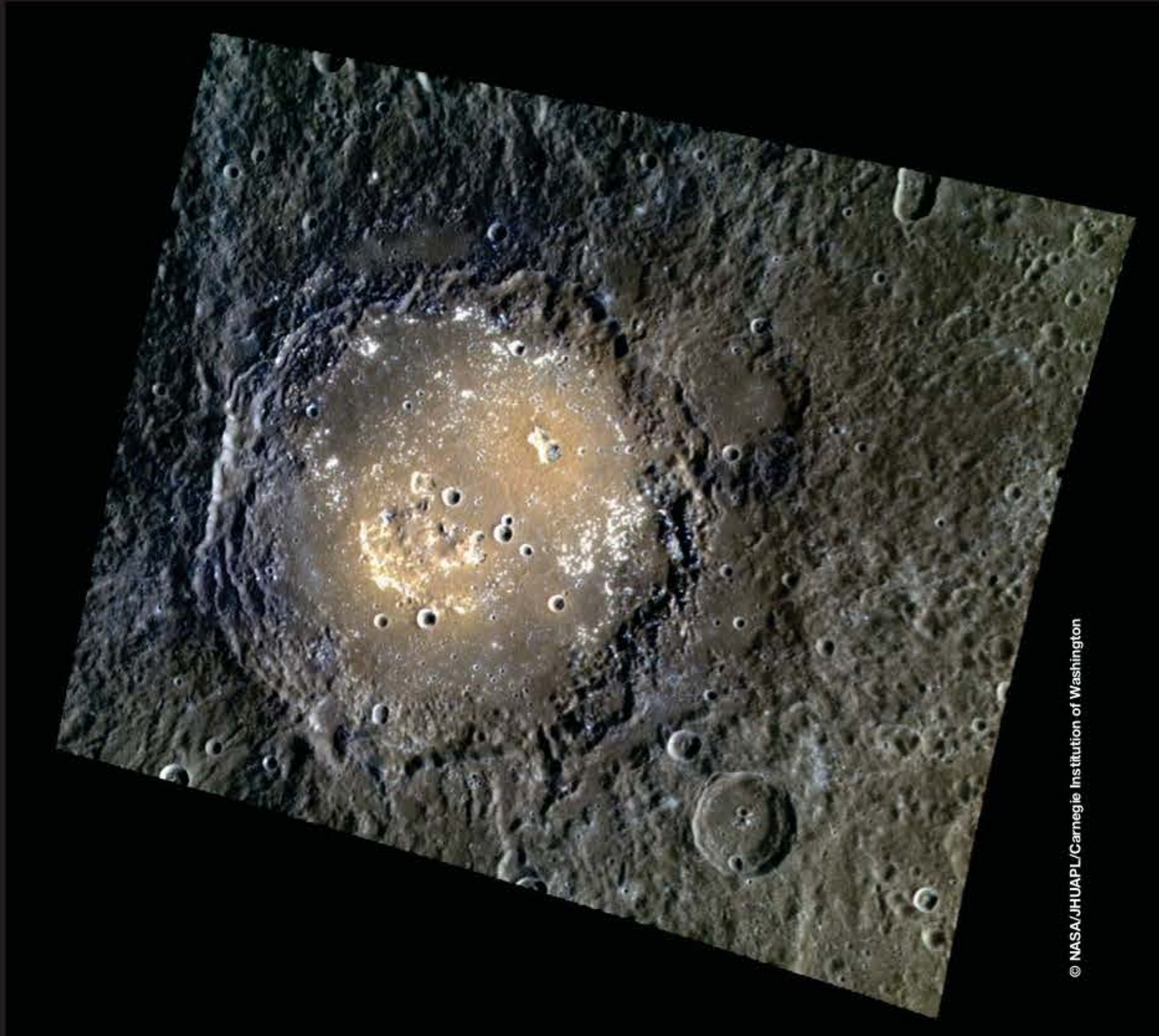
Caloris Basin es la cuenca de impacto más grande de Mercurio. Esta imagen muestra cráteres en su extremo este, y también algunos depósitos rojizos que apuntan a que la zona pudo sufrir episodios de volcanismo explosivo, pues su huella en el espectro es muy similar a la de los piroclastos.



© NASA/JHUAPL/Carnegie Institution of Washington

TERRENO DEPRIMIDO

El interior del cráter Lermontov presenta unas irregularidades y unas depresiones brillantes, habituales a lo largo del planeta, que sugieren que pudo sufrir erupciones volcánicas explosivas en el pasado.



© NASA/JHUAPL/Carnegie Institution of Washington

Tu afición en un click.

Más de 3000 telescopios y accesorios para la práctica de la astronomía y la observación de la naturaleza y ornitología te esperan en nuestra tienda online.



TELESCOPIO
Mania.com

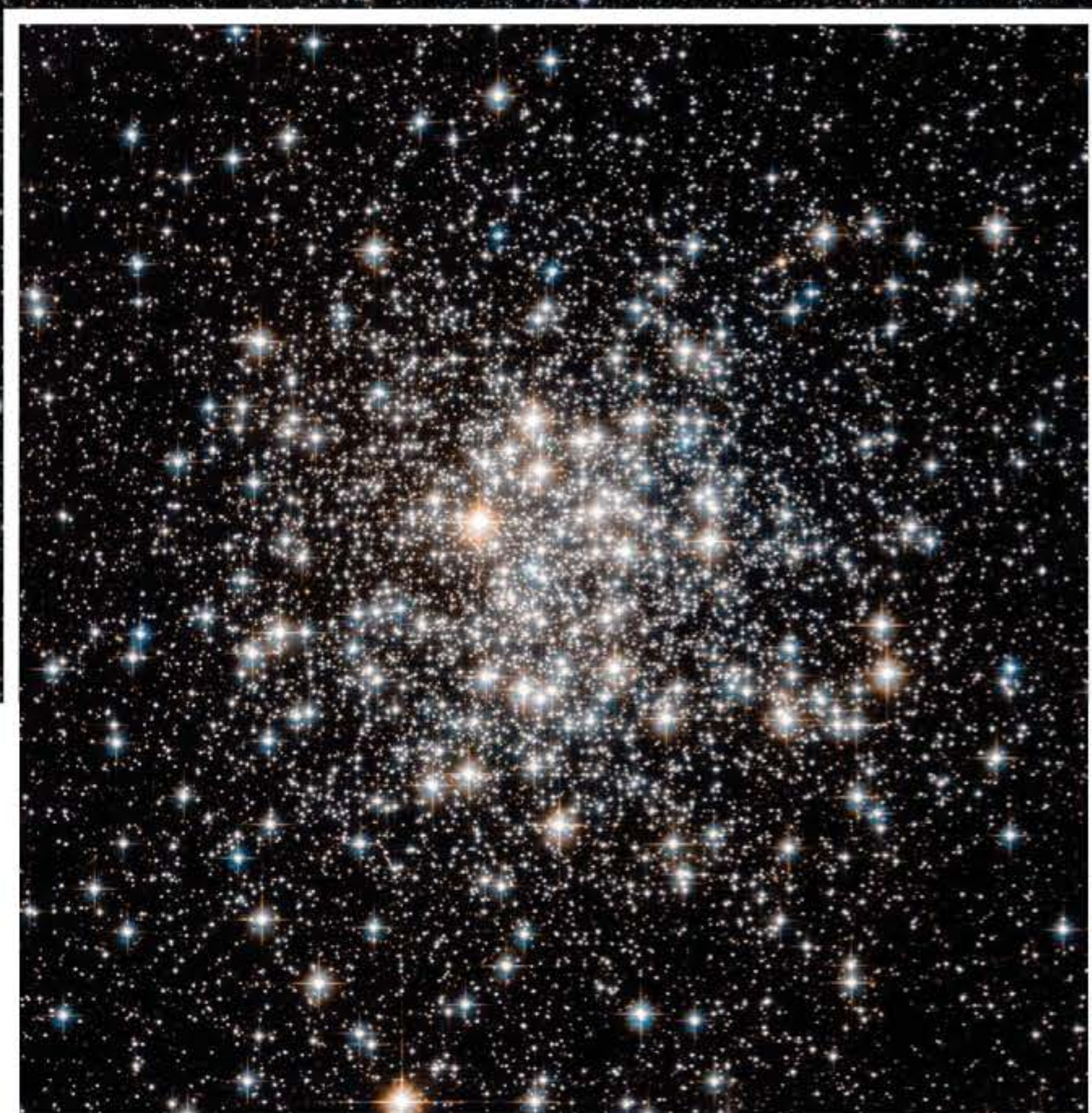


Av. Girona 5, 17150 San Gregori. Girona
info@telescopiomania.com
www.telescopiomania.com
t. +34 972 100 114

Déficit de litio

Los astrónomos saben que las estrellas de la Vía Láctea presentan unos niveles muy bajos de litio, pero pensaban que era algo puntual hasta que detectaron algo similar en el cúmulo globular M54.

Por M. Such



© ESA/Hubble & NASA

El litio es un elemento del que la gran mayoría se originó en el Big Bang, junto con el helio y el hidrógeno. Sin embargo, su cantidad era bastante menor que la de esos dos gases, así que los científicos pueden predecir cuánto litio esperan encontrar en el Universo temprano y, por tanto, cuánto esperan ver en estrellas antiguas. Las estrellas de la Vía Láctea, por su parte, tienen un déficit de este elemento que se pensaba que se debía a algo intrínseco a nuestra galaxia, pero el descubrimiento de que en M54 ocurre lo mismo ha llevado a los investigadores a replantearse la cuestión.

M54 es un cúmulo globular en la constelación de Sagi-

tario, que forma parte de los 150 que orbitan la Vía Láctea, y cuyos componentes son tan antiguos como la galaxia. Que en sus estrellas también haya falta de litio obliga a pensar que es un fenómeno más extendido de lo que se pensaba, y podría obligar a cambiar las teorías sobre la aparición de determinados elementos al principio del Universo.

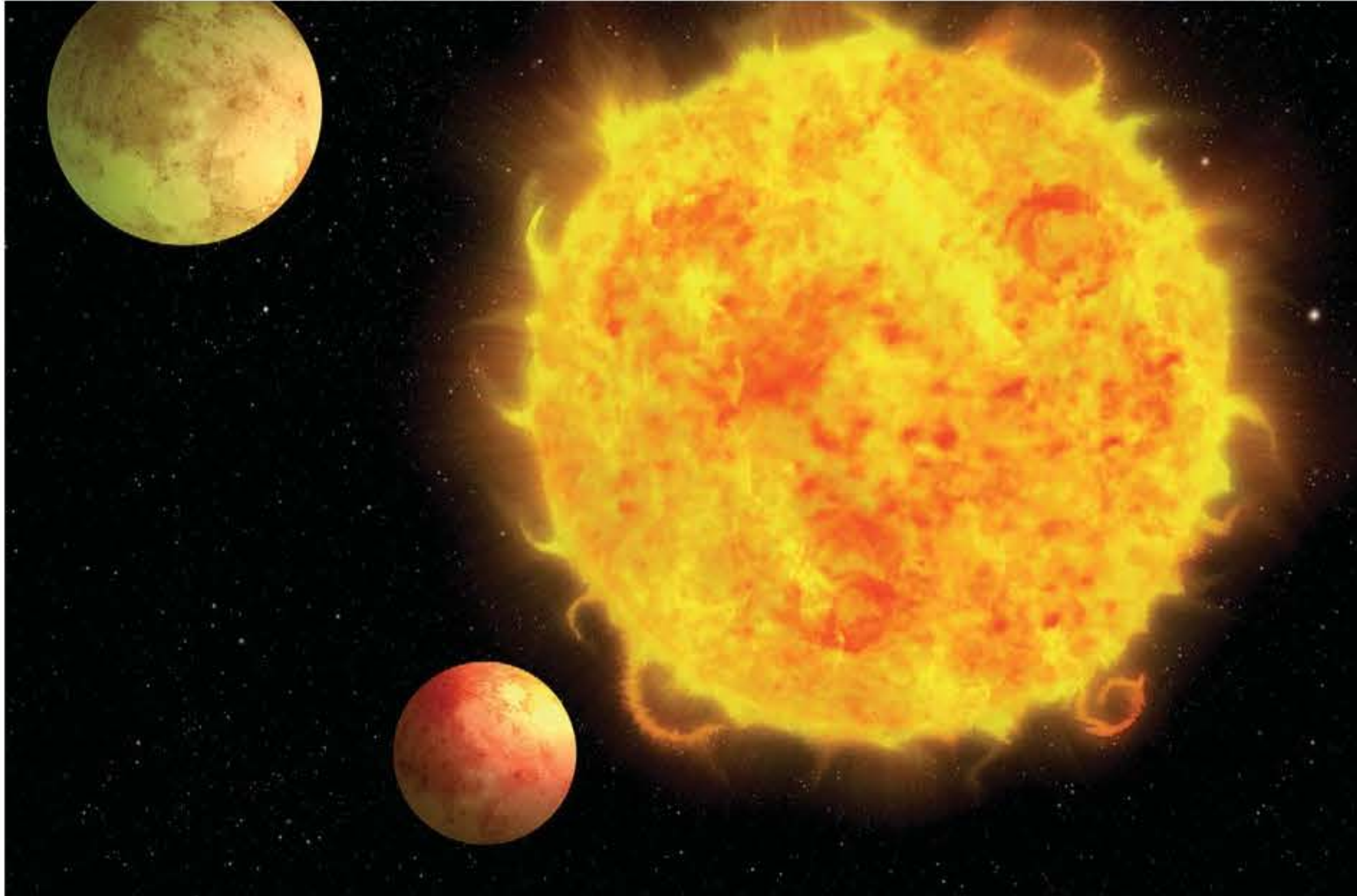
FUERA DE LA GALAXIA

M54 está asociado a la Galaxia Enana de Sagitario, una de las satélites de la Vía Láctea, y es uno de los objetivos preferidos por los astrónomos para probar algunas teorías modernas y, sobre todo, para intentar resolver el problema

Las estrellas de la Vía Láctea tienen tres veces menos litio del esperado.

del déficit de litio. A ese respecto, hay varias hipótesis: que los cálculos sobre el litio producido en el Big Bang sean incorrectos; que las primeras estrellas destruyeron de algún modo este elemento antes de la formación de la Vía Láctea, y que algún proceso en el interior de los astros ha ido eliminando gradualmente el litio a lo largo de sus vidas.

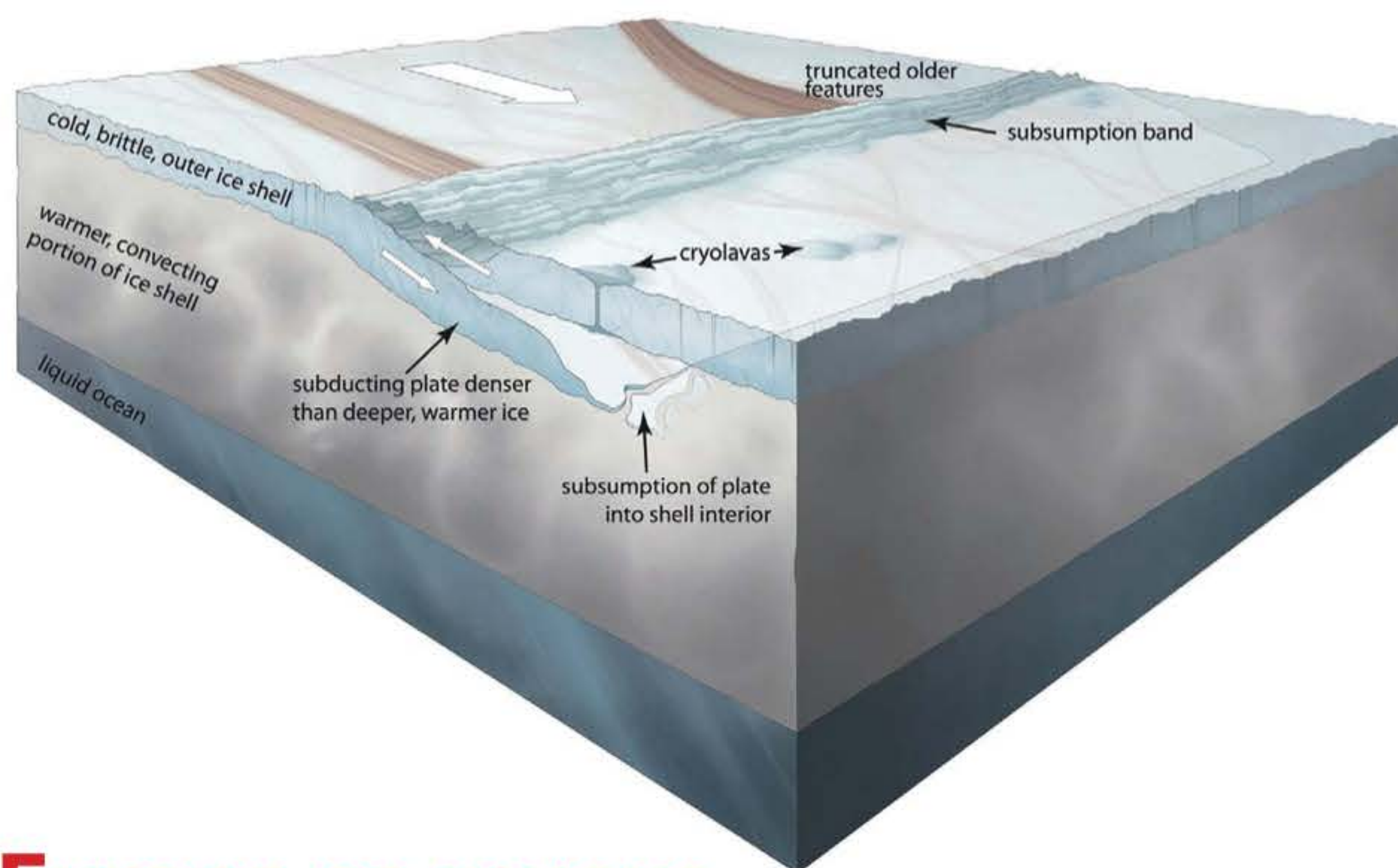
El descubrimiento hecho en M54 complica el panorama, ya que fuera lo que fuera lo que hizo desaparecer el litio, no es algo específico de la Vía Láctea. El cúmulo fue estudiado con el VLT Survey Telescope, en el observatorio chileno de Paranal, y captó también la gran densidad de estrellas de nuestra galaxia que hay delante de él.



La zona de Venus

PLANETAS CON CONDICIONES HOSTILES

Los sistemas planetarios extrasolares no sólo tienen una zona de habitabilidad, también poseen una zona de Venus. Esta región es justo lo contrario a la primera, pues los planetas que se encuentran en ella tienen en su superficie las mismas condiciones infernales que Venus. Astrónomos liderados desde la Universidad de San Francisco State han delimitado esa zona, estableciendo un límite externo donde comienza la región de habitabilidad de la estrella, e interno allí donde la atmósfera del planeta se pierde en el espacio por culpa de la radiación del astro, demasiado próximo. Además, han establecido que los planetas del tipo de Venus son más comunes de lo que parecía.



© NASA/Noah Kroese (f.NK)

Europa se mueve

PODRÍA TENER PLACAS TECTÓNICAS

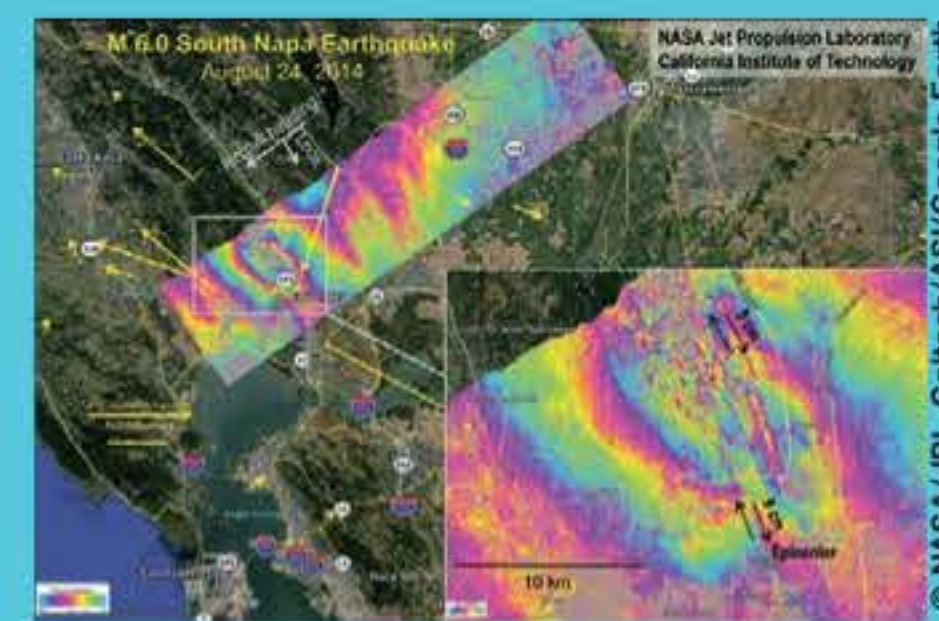
Utilizando datos obtenidos por la sonda Galileo, los investigadores Simon Kattenhorn, de la Universidad de Idaho, y Louise Procter, del Laboratorio de Física Aplicada de la Universidad Johns Hopkins, han determinado que Europa, la luna de Júpiter, podría tener una tectónica de placas activa, de modo parecido a como ocurre en la Tierra. En las imágenes obtenidas por la sonda, los científicos reconocieron ciertos límites geológicos que apuntan a placas tectónicas, y las fracturas presentes en su corteza helada indican que está expandiéndose, y que el material 'viejo' se introduce por debajo de otras placas superficiales.



© M. KORNMESSER

PLANETAS COMUNES

El proyecto Planet Hunters, que recluta al público para buscar planetas extrasolares en las imágenes de la misión Kepler, va a empezar a trabajar en la resolución de la pregunta de cómo de comunes son los planetas alrededor de las estrellas.



ESTUDIO DE TERREMOTO

Imágenes de radar de satélites y del instrumento aéreo UAVSAR de la NASA sirvieron para coordinar las respuestas de los servicios de emergencia en el terremoto de seis grados en la escala de Richter que asoló el californiano valle de Napa.



© ESA

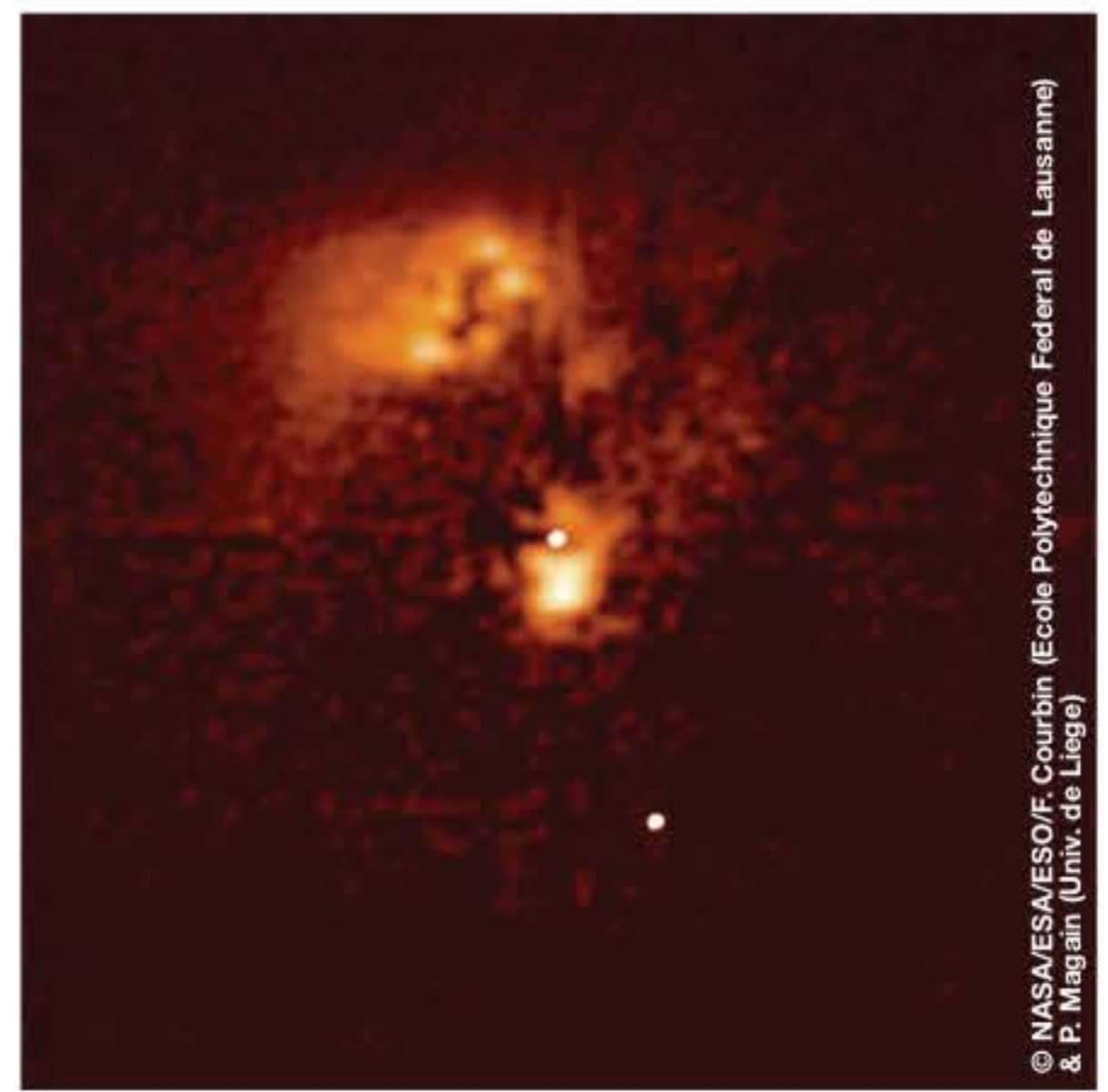
ANIVERSARIO DE ESRO

El pasado mes de septiembre se cumplieron 50 años de la fundación de ESRO, la organización de investigación espacial que precedió a la ESA, y que marcó el inicio de la cooperación entre los países europeos en el desarrollo de satélites para la exploración del espacio.

Cuásares unidos

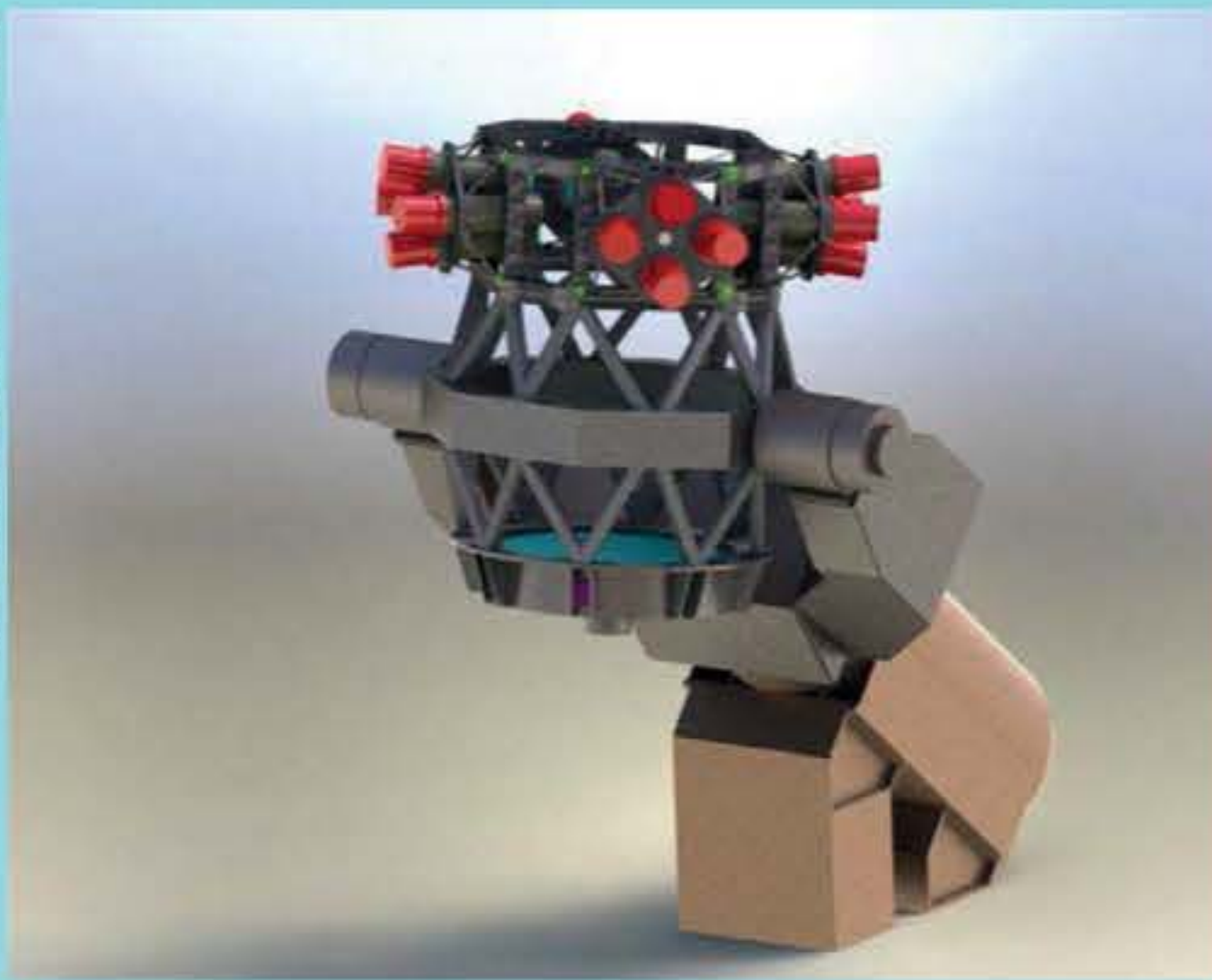
ESTUDIAN SU SECUENCIA PRINCIPAL

Los astrónomos Yue Shen y Luis Ho, de la Universidad de Pekín, han logrado explicar la secuencia principal de los cuásares, un grupo de características físicas que comparten todos y que siguen un patrón determinado. Desde que se describió esa secuencia por primera vez, hace 20 años, los científicos estaban intentando explicar qué unificaba a todos estos cuásares y, para ello, Shen y Ho han empleado una muestra de 20.000 de estos objetos, obtenida por el Censo Sloan Digital del Cielo, y han descubierto que el límite de Eddington, relacionado con la capacidad de acreción del agujero negro en el centro del cuásar, es la fuerza que impulsa esta secuencia principal. Ese límite describe la relación entre la gravedad (que atrae materia al interior del agujero) y la luminosidad (que lanza radiación hacia fuera).



© NASA/ESA/ESO/F. Courbin (Ecole Polytechnique Federal de Lausanne) & P. Magain (Univ. de Liège)

© ESA/Compagnia Generale dello Spazio CGS



Cazador de asteroides

NUEVO TELESCOPIO BUSCADOR DE NEOS

La ESA está desarrollando un nuevo tipo de telescopio que se dedicará a la búsqueda de NEOs, asteroides cercanos a la Tierra, que puedan representar un riesgo para el planeta. Se basa en una tecnología llamada 'ojo de mosca', por la que la imagen se divide en 16 imágenes más pequeñas, lo que permite ampliar el campo de visión. La idea es que este nuevo telescopio forme parte de una red que observará automática y sistemáticamente el cielo, identificando posibles NEOs y enviando alertas para que se realicen observaciones de seguimiento que confirmen su naturaleza. El diseño es modular, lo que permite una producción y unos costes de mantenimiento más baratos.

Polvo de asteroides

COLISIÓN EN UNA ESTRELLA CERCANA

El telescopio espacial Spitzer ha detectado una erupción de polvo alrededor de la estrella NGC 2547-ID8, generada probablemente por una colisión entre varios asteroides. Estos choques son los primeros pasos para que en un disco de polvo estelar terminen formándose nuevos planetas. Es, además, la primera vez que los científicos han logrado tomar datos antes y después de la colisión, lo que ofrece un nuevo vistazo a los primeros instantes del proceso de creación de un planeta rocoso. NGC 2547-ID8, que tiene 35 millones de años, ya había tenido otros episodios de este estilo en su disco, así que Spitzer se dedicó a observarla con más detenimiento esperando, precisamente, captar un choque entre asteroides más grande, que pueda dar nuevas pistas sobre los procesos de formación planetaria.



© NASA/JPL-Caltech



© NASA

La Tierra desde la ISS

NUEVOS INSTRUMENTOS DE OBSERVACIÓN

La NASA ha iniciado un nuevo programa de observación de la Tierra desde la ISS con dos instrumentos que serán llevados allí por el carguero Falcon de SpaceX antes de final de año. El primero en ser instalado será ISS-RapidSCAT, que medirá los vientos oceánicos, y el segundo será CATS, que se dedicará a la presencia de partículas de humo, polvo mineral y otras en las nubes. Julie Robinson, jefe del Programa de la ISS en el Centro Espacial Johnson de la NASA, afirma que "vemos la estación espacial afianzarse como un plataforma de observación de la Tierra. Lleva una órbita diferente que las otras plataformas de sensores remotos, está más cerca de la Tierra y la ve a diferentes horas del día con un calendario diferente. Esto ofrece unas oportunidades que complementan a los otros instrumentos de observación actualmente en órbita".



La estación china

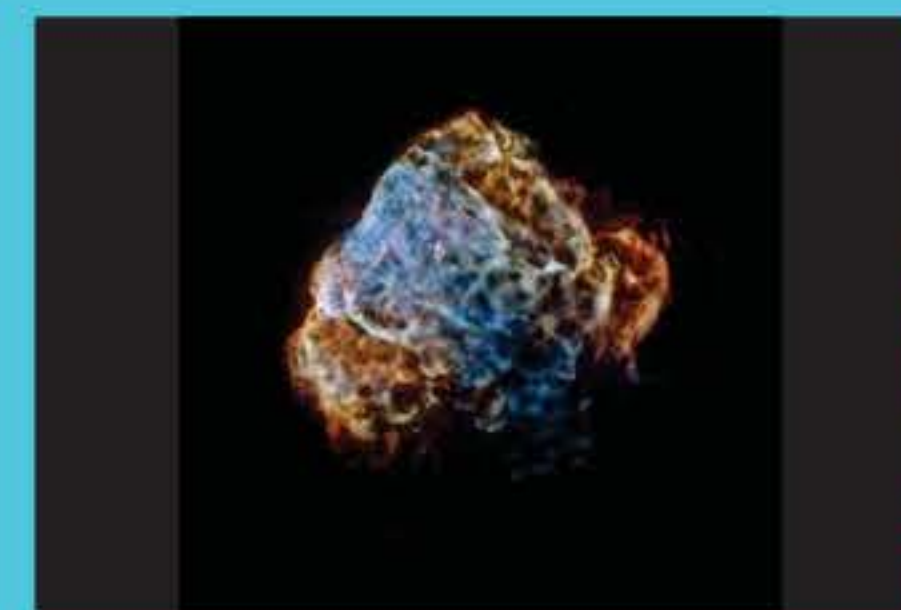
ESTARÁ EN ÓRBITA EN 2022

El programa espacial chino tiene previsto tener en órbita su estación espacial en 2022. Así lo indicó Yang Liwei, jefe del programa tripulado, en la reunión anual de la Asociación de Exploradores Espaciales, señalando que primero se lanzaría el laboratorio Tiangong-2 en 2016 y, después, una nave Shenzhou-11 y un carguero Tiangong-1 despegarían para unirse a él. En 2018, se lanzaría un módulo experimental que sería el núcleo de la estación, y el plan de China es terminarla en ocho años. Para ello, se está finalizando la construcción de un nuevo centro de lanzamiento al sur del país, en la provincia de Hainan.



EN EL COMETA

Las cámaras del aterrizador Philae de la sonda Rosetta captaron esta foto del cometa 67P/Churyumov-Gerasimenko, con parte del orbitador en primer plano. Philae descenderá en noviembre hacia el núcleo del objeto.



SUPERNOVA X

El telescopio espacial en rayos X Chandra ha captado el remanente de supernova Puppis A, situado a 7.000 años luz, y muestra la presencia de rayos X de diferentes energías en él. También se han tenido en cuenta datos obtenidos por el satélite XMM-Newton.

Todo para la Astronomía

Telescopios: Takahashi, Planewave, Orion, SkyWatcher, Meade, Bresser, Celestron, Explore Scientific, Lunt, GSO...



Oculares, Filtros y accesorios ópticos. Baader Planetarium, Astronomik, Lunt, Takahashi, Tele Vue, Pentax, GSO, SkyWatcher, Astrodon...



Accesorios mecánicos: Baader Planetarium, SkyWatcher, GSO, Robofocus, Orion, Shoestring, OPTEC, Parallax Instruments, Geoptik.



Cámaras CCD: QSI, Atik, Starlight, Orion, ImagingSource.

Monturas Ecuatoriales: Losmandy, Gemini, Paramount, 10Micron, Meade, Sky Watcher, Orion, Takahashi, Planewave...



Vea nuestros productos en nuestra web
www.valkanik.com
y en nuestros distribuidores autorizados.
Todos los equipos y accesorios en Valkànik



Valkànik SLU.
C/ Creu Gran 6, 08221 Terrassa
Tel. +34 937 800 807 mail: infovalk@valkanik.com
Más información en www.valkanik.com

Problemas para Galileo

DOS SATÉLITES EN ÓRBITAS ERRÓNEAS

Los satélites quinto y sexto del sistema de navegación europeo Galileo experimentaron un fallo durante la fase de inserción orbital de su lanzamiento, y han quedado emplazados en una órbita elíptica más baja que la circular a la que deberían haber llegado. No es su órbita nominal de trabajo, pero la ESA estudia la posibilidad de explotar de todos modos las capacidades de ambos satélites, ya que no han sufrido ningún fallo y funcionan correctamente. Es el primer contratiempo serio que experimenta Galileo desde que empezaron a ponerse en órbita los componentes de su constelación.



© ESA/J. Huart

Fusión galáctica

ALMA CAPTA LA MEJOR IMAGEN

El observatorio ALMA y el telescopio espacial Hubble, entre otros, han logrado la mejor vista hasta ahora de la colisión y fusión de dos galaxias en el Universo temprano, cuando apenas tenía la mitad de su edad actual. Los astrónomos se sirvieron también del efecto de lente gravitatoria para poder observar el fenómeno, que parece guardar bastantes similitudes con las Antenas, dos galaxias bien conocidas por los investigadores y que están también en pleno proceso de fusión. ALMA ha estudiado la abundancia de dióxido de carbono en los dos objetos en colisión, un aspecto que ayuda a obtener datos sobre la actividad de formación estelar en la zona.

© ESO/NASA/ESA/W.M. Keck Obs.



© NASA/ESA/Z. Levay & G. Bacon (STScI)

La formación del núcleo

ESTUDIAN UNA JOVEN GALAXIA

Un grupo internacional de astrónomos ha conseguido ver la formación del núcleo de una galaxia masiva. A través de la unión de observaciones de los telescopios espaciales Hubble, Spitzer y Herschel, y del observatorio W.M. Keck en Hawái, los investigadores han podido estudiar una de las primeras fases en la aparición de una galaxia elíptica. El núcleo compacto, llamado GOODS-N-774, se encuentra a 11.000 años luz de distancia, y aunque su tamaño es equivalente a sólo una pequeña parte de la Vía Láctea, contiene el doble de masa que ésta de todas las estrellas jóvenes presentes en él. De hecho, está formando unas 300 estrellas al año, una velocidad treinta veces más rápida que en la Vía Láctea.

Los cometas más brillantes

Nº	Nombre	Magnitud	Primer observador	Descubrimiento	Perihelio*
1	C/1910 A1	-15**	R. Innes	13/01/1910	19,3
2	C/1882 R1	-15**	W.H. Finlay	1/09/1882	0,48
3	C/1965 S1 Ikeya-Seki	-10	K. Ikeya T. Seki	18/09/1965	0,45
4	C/1743 X1	-7	P. Loys de Cheseaux	29/11/1743	33,3
5	C/1927 X1 Skjellerup-Maristany	-6	J. Skjellerup E. Maristany	6/12/1927	26,4
6	C/2006 P1 McNaught	-5,5	R. McNaught	7/08/2006	25,5
7	C/1975 V1 West	-3	R. West	10/08/1975	29,5
8	C/2011 W3 Lovejoy	-3	T. Lovejoy	27/11/2011	0,83
9	C/1996 B2 Hyakutake	0	Y. Hyakutake	31/01/1996	34,5
10	C/1995 O1 Hale-Bopp	0	A. Hale T. Bopp	23/07/1995	137,1

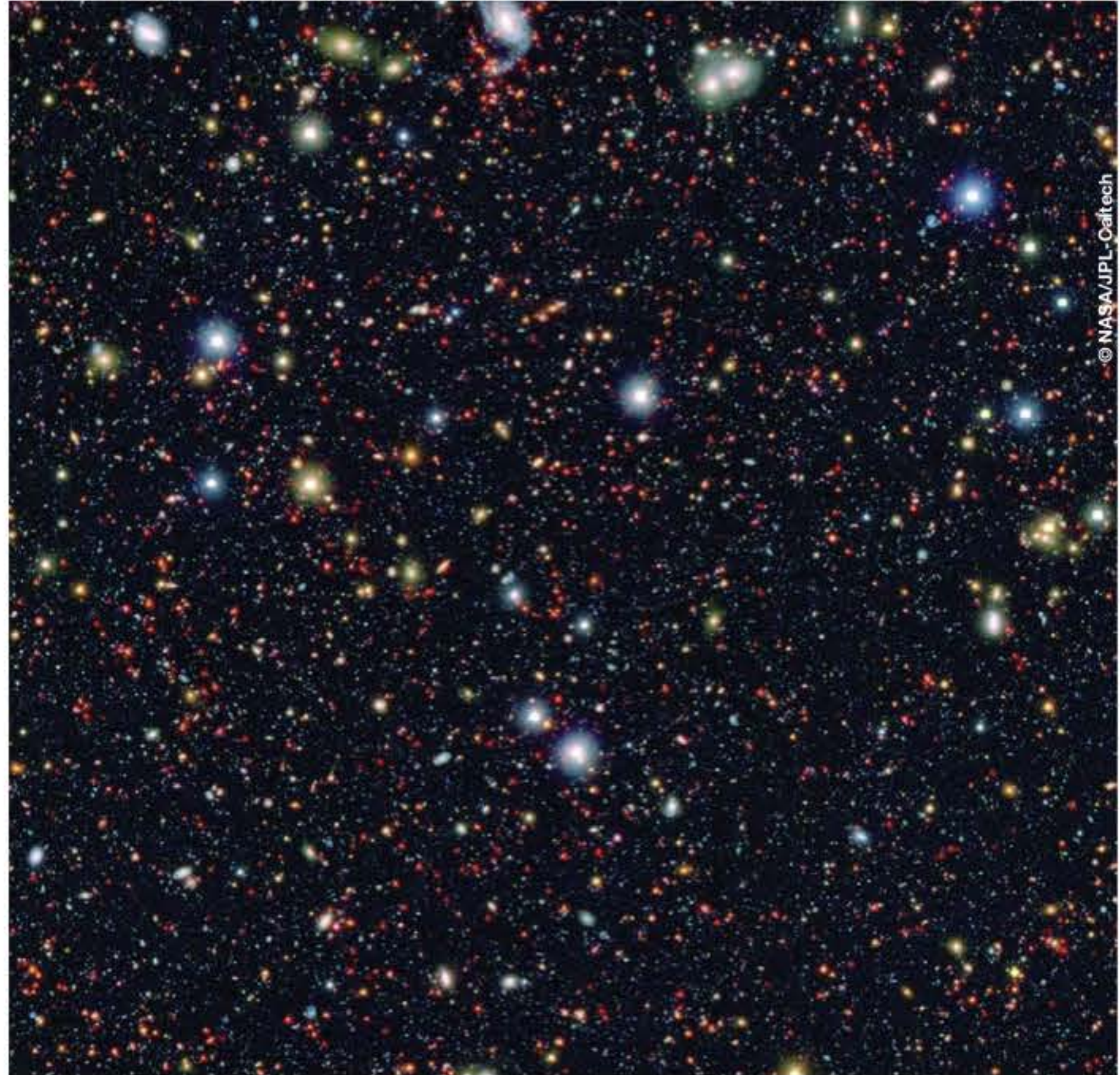
* En millones de kilómetros.

** Magnitud aproximada

Spitzer 'pesca' galaxias

EMPIEZA SU PROGRAMA SPLASH

El telescopio espacial Spitzer ha iniciado un censo galáctico llamado **SPLASH** que busca galaxias débiles en el Universo lejano, y ya ha conseguido algunos resultados interesantes. Ha encontrado galaxias en el Universo temprano, a miles de millones de años luz, más masivas de lo esperado, hasta con cien veces la masa de la Vía Láctea. Peter Capak, investigador principal de SPLASH, afirmaba que "las galaxias estaban siendo 'montadas' más rápido de lo que creíamos, y sólo podemos verlas detectando grandes cantidades de ellas con un censo como SPLASH". Desde que Spitzer entró en 2009 en la fase 'templada' de su misión, se ha dedicado más a observaciones de larga duración como ésta.



© NASA/JPL-Caltech



© ESO/M. Kornmesser/N. Risinger

Nubes extrasolares

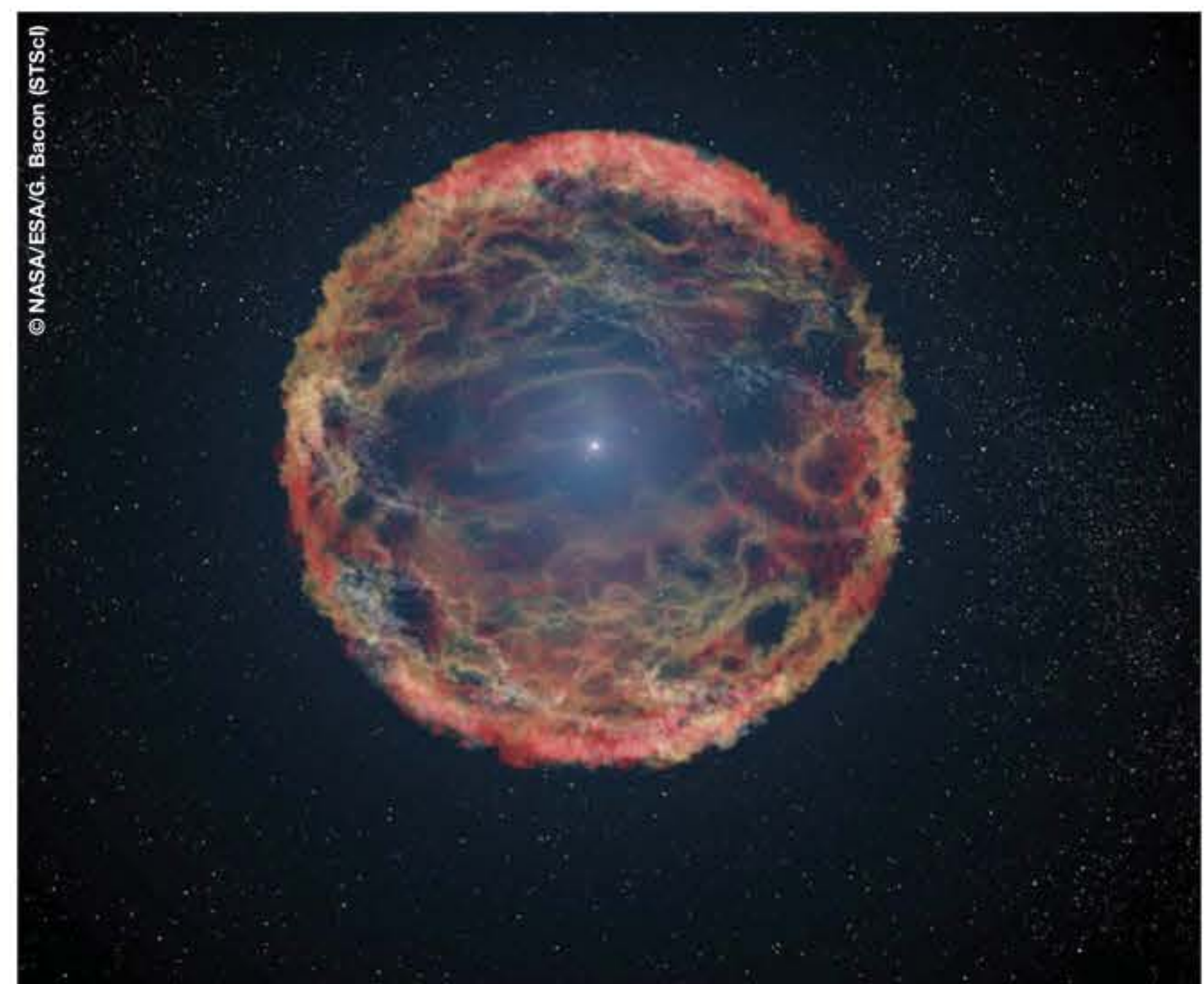
COMPUESTAS DE HIELO DE AGUA

Un grupo de científicos liderado desde la Institución Carnegie para la Ciencia ha encontrado la primera evidencia de **nubes de hielo de agua fuera del Sistema Solar**. Lo ha hecho en una enana marrón llamada W0855, detectada inicialmente por el satélite WISE y que es una de las más frías registradas. Es un objeto tan débil, que su observación desde el observatorio chileno de Las Campanas ya ha sido de por sí un reto, pero la cámara infrarroja utilizada finalmente fue capaz de captarlo. La comparación de sus imágenes con los modelos de predicción de contenido atmosférico de las enanas marrones mostró evidencias de que W0855 posee nubes heladas de agua y sulfuro.

La compañera de la supernova

EL HUBBLE ANALIZA EL ESTALLIDO

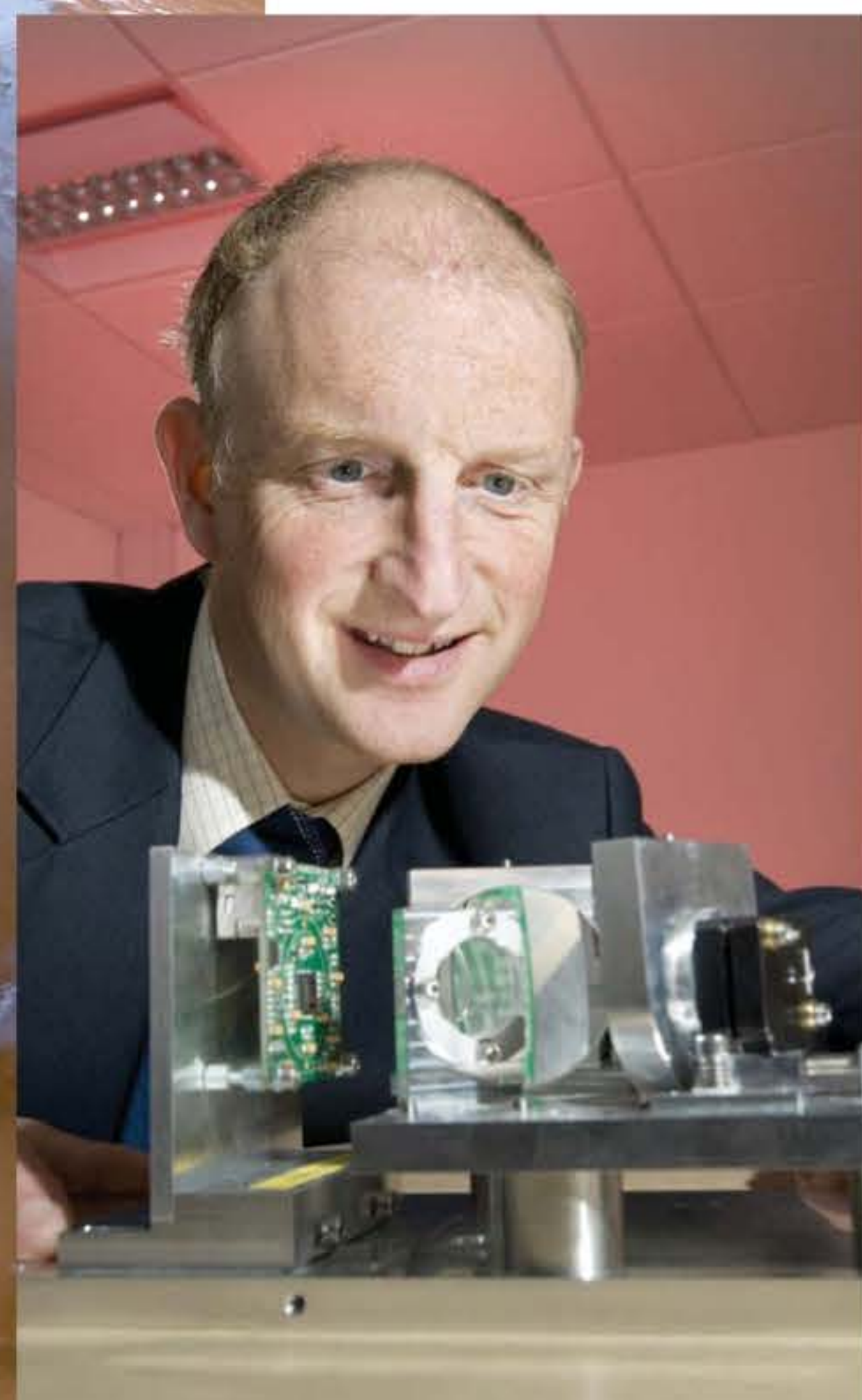
La supernova SN 1993J lleva siendo objeto de estudio de los astrónomos durante 21 años, que buscaban la **compañera de la estrella que estalló en la galaxia M81**. El telescopio espacial Hubble ha conseguido localizarla finalmente gracias a su emisión ultravioleta, causada por su alta temperatura, lo que confirma que la supernova fue de Tipo IIb, una clase de explosión estelar poco habitual en la que una estrella en un sistema binario 'roba' hidrógeno de su compañera antes de que ésta termine estallando. La falta de hidrógeno en estas supernovas era, de hecho, un gran enigma hasta este momento, explicado porque la acompañante se transforma en una estrella de helio supercaliente.



© NASA/ESA/G. Bacon (STScI)

Sondas como Mars Express llevan espectrómetros del tipo de KEIT para estudiar la composición de la atmósfera de Marte.

© ESA/DLR/FU Berlin/G. Neukum



© KEIT

El espectrómetro KEIT, por piezas.

Estudiantes de la atmósfera

Cada nueva sonda enviada a Marte va siempre equipada con sensores para el análisis de la atmósfera del planeta, sensores que no pueden ser demasiado grandes. Y que pueden tener sus aplicaciones en la Tierra.

LA MISIÓN ESPACIAL

La observación de la atmósfera marciana es siempre uno de los objetivos principales de todos los orbitadores que se envían a Marte. Se analizan sus componentes, la abundancia de cada uno de

ellos, y se hace estudiando la atmósfera en diferentes longitudes de onda. Para ello, las sondas van equipadas con unos instrumentos llamados espectrómetros, que dividen la luz en su espectro y, a partir del análisis de las franjas

presentes en él, pueden determinar la composición del objeto estudiado.

El científico británico Hugh Mortimer estaba desarrollando uno de esos espectrómetros para futuras misiones a Marte, uno que no podía ser demasiado grande, pues iba a volar en el espacio limitado de una sonda espacial, y que además era muy sensible porque debía detectar pequeños rastros de diferentes gases en la atmósfera marciana. Ese espectrómetro, sin embargo, también puede utilizarse para estudiar la atmósfera de nuestro planeta.

LA APLICACIÓN EN TIERRA

Mortimer y su socio, Jolyon Tidmarsh, desarrollaron así KEIT, un espectrómetro más

ligero y portátil, que consta de dos espejos y un elemento óptico que divide la luz, y que puede emplearse en el análisis de gases de efecto invernadero en la Tierra. De hecho, se considera que su principal utilización puede ser la medición de las emisiones de este tipo de gases incluso en lugares de difícil acceso, aportando datos sobre la mejor manera de controlar y reducir dichas emisiones.



Los espectrómetros ya se emplean en la industria alimentaria para analizar la pureza en la composición de determinadas sustancias, pero suelen ser más grandes y complejos que KEIT. Además de su uso en la monitorización de los gases de efecto invernadero, puede dedicarse también a trabajos de laboratorio o al análisis del agua potable. La principal ventaja de KEIT es su mayor 'simplicidad' con respecto a los espectrómetros utilizados habitualmente en tierra.

La nube sin estrellas

Las nebulosas oscuras destacan siempre en el cielo estrellado porque su densidad de polvo y gas bloquea la luz de las estrellas presentes tras ella, creando la impresión de estar viendo un 'agujero' en medio de, por ejemplo, una nutrida agrupación estelar. Sin embargo, aunque lo parezca, estas ne-

bulosas no están vacías ni son simplemente una región oscura del cielo. Edward Barnard las estudió y las describió en la década de 1920 y, entre las que catalogó, figura Lupus 4, que forma parte de varias nubes oscuras en un cúmulo abierto llamado Asociación OB de Escorpio-Centauro. Su proximidad a la Tierra, a unos

400 millones de años luz, ha convertido a Lupus 4 en una nube muy estudiada, sobre todo en busca de estrellas jóvenes. En los últimos tres millones de años se han formado en ella unas 40 estrellas, y el material en su interior es lo suficientemente denso como para que esta actividad vaya a continuar en el futuro.

Síguenos también en  fb.com/TheMarsSocietyEspana  twitter.com/tmse_sm



THE MARS SOCIETY ESPAÑA

www.marssociety.org.es

...divulgando sobre la exploración de **Marte**

"ALEGATO A MARTE"

El plan para establecernos
en Marte y por qué
debemos hacerlo...

<http://is.gd/ca3pro>



Formateo de rovers

El rover Opportunity continúa con sus tareas de exploración en la superficie marciana después de más de diez años de misión. Pero el tiempo también transcurre para las máquinas. Por ello, en el Jet Propulsion Laboratory de la NASA se decidió formatear la memoria flash del rover a comienzos del mes de septiembre, con el objetivo de rejuvenecerlo. El motivo no fue otro que los constantes bloqueos, y posteriores reinicios, que sufría de forma habitual, y que producían continuos atrasos en las actividades científicas, ya que el rover no puede operar mientras esta tarea se lleva a cabo. Las memorias de tipo flash son de uso generalizado y tienen la capacidad de retener información incluso después de ser apagadas, lo que las hace ideales para ciertos dispositivos. El problema es que, con el tiempo y el uso, algunas de sus celdas de memoria tienden a deteriorarse hasta quedar inservibles. La solución entonces pasa por formatear la memoria, proceso que, además de borrarla, marca los sectores donde se encuentran estas celdas inservibles para que no vuelvan a ser utilizadas por el sistema. Según John Callas, jefe de proyecto de los MER, esto no representó un riesgo muy alto, dado que "los algoritmos críticos y el sistema de navegación se encuentran almacenados en otra memoria".



© MER Mission/Cornell/JPL/NASA

Notas destacadas

Sigue nuestras publicaciones y comentarios en Twitter

@tmse_sm; #marte; #revespacio

Envíanos tus opiniones a revespacio@marssociety.org.es



omicron @Omicrono

Así pueden ser las casas en las que viviremos en Marte: <http://is.gd/iyumej>
Acogedoras, sorprendentemente



SPACE.com @SPACEdotcom

Cómo funcionará el Mars 2020 Rover de la NASA (Infografía) <http://is.gd/tobequ>



EL MUNDO @elmundoes

Aldrin: 'Los primeros humanos que aterricen en Marte no deben regresar a la Tierra': <http://is.gd/axejus> vía @elmundoes



Matt Heverly @Matt_Heverly

¿Qué se siente al dirigir el rover Curiosity de la NASA? <http://is.gd/utihuw>
Video de corta duración de la @CNN grabado en el #Marsyard



YouTube HD 9:37

Vídeos de Marte

El vídeo que presentamos este mes nos habla del programa mexicano "Plan Ares". Este programa es un reflejo del interés actual existente, también en otros países, por la exploración tripulada de Marte y el estudio de la misma. El Plan Ares está compuesto por tres proyectos principales; Ares, un módulo de exploración estratosférica; Humboldt, una estación de investigación análoga a Marte; y un proyecto de UMTs, unidades mínimas de terraformación. Todos ellos están apoyados por la Universidad Popular Autónoma de Veracruz y el Centro de Investigación Atmosférica y Ecológica. Es posible ver el vídeo en: <http://is.gd/tenayu>.



LLUVIAS DE ESTRELLAS



En determinadas épocas del año, y si las condiciones del cielo lo permiten, es posible ver lluvias de meteoros, eventos en los que multitud de partículas entran en la atmósfera terrestre, dejando tras de sí brillantes rastros. ¿De dónde proceden esas 'estrellas fugaces'?

Por A. Calabuig

En Marte

Hasta el momento, no se han detectado lluvias de meteoros en otros cuerpos del Sistema Solar, aparte de la Tierra, pero eso no quiere decir que no se produzcan. El rover Spirit, de hecho, captó hace unos años un rastro brillante en el cielo de Marte, cuya verdadera naturaleza no pudo determinarse. Los científicos descartaron que fuera un meteorito por la trayectoria que describía, así que decidieron que debía ser alguna de las naves que orbitan el planeta rojo. La posibilidad más factible es que fuera uno de los dos orbitadores Viking, que llegaron a Marte en 1976.



En noviembre de 1833, los cielos de Norteamérica se vieron 'invadidos' por numerosos meteoros que los atravesaban, llamando enormemente la atención de los astrónomos. Estos episodios no eran desconocidos, pero no estaban demasiado estudiados y se creía que eran meramente fenómenos atmosféricos. La abundancia de los meteoros vistos aquella noche de noviembre de 1833, que algunos cronistas registraron como superior a los 11.000 meteoros por hora, obligó sin embargo a replantearse aquella noción, y a estudiar más de cerca estas efemérides. Además, en la época se estaban realizando numerosas observaciones sobre los cometas desde la identificación de la naturaleza periódica del Halley, así que no era extraño que los astrónomos quisieran averiguar más sobre aquella tormenta, más que lluvia, de meteoros.

Denison Olmsted, en 1834, fue quien describió con más precisión lo visto aquella noche. El evento había sido de corta duración, y los meteoros parecían 'radiar' de un punto determinado en

la constelación de Leo. Olmsted llegó a sugerir que éstos estaban producidos por una nube de partículas presente en el espacio. Así, la lluvia de noviembre de 1833 fue bautizada como Leónidas, y al trabajo del astrónomo estadounidense siguieron otros como los de George Stoney y A.M.W. Downing, que intentaron calcular la posición de polvo en la órbita de la Tierra. Para ello, observaron el polvo emitido por el cometa 55P/Tempel-Tuttle, buscando también predecir las Leónidas de 1898 y 1899.

PARTÍCULAS DESINTEGRADAS

¿Pero qué son esos meteoros, esas 'estrellas fugaces', como se las conoce popularmente, que dejan un rastro luminoso a través del cielo nocturno? Olmsted iba bien encaminado en su estudio de las Leónidas de 1833, pues los meteoros son partículas presentes en el espacio (meteoroides) que 'caen' a la Tierra y se queman en su atmósfera. Los meteoros suelen producirse en la termosfera, a entre 80 y 120 km. de altura, y es la

energía cinética que tienen durante la reentrada lo que provoca el fogonazo que vemos desde la superficie. Gran parte de estos meteoros están causados por partículas del tamaño de un grano de arena, y que apenas llegan a los dos gramos de peso. Generalmente, son conglomerados 'esponjosos' de diversos materiales, lo que delata su origen cometario, mientras que las que están compuestas por metales proceden de asteroides, aunque son mucho menos habituales.

Todas ellas entran en la atmósfera a alta velocidad, entre 11 y 72 km/s, y lo que determina si un meteorito es más rápido o más lento, entre otros aspectos, son también los 30 km/s a los que se desplaza la Tierra por su órbita alrededor del Sol. Las partículas que 'entran' por el hemisferio nocturno (el trasero con respecto al movimiento del planeta), tienen que 'alcanzar' a la atmósfera, por lo que son más lentas. Sin embargo, las que lo hacen por el hemisferio diurno chocan de frente con la atmósfera, y son así más veloces. Los meteoros aislados que podemos ver, con suerte, cualquier noche se forman así, y lo mismo ocurre cuando se juntan varios y forman una lluvia.

Las principales lluvias

Lluvia	Época	Constelación	Origen
Cuadrántidas	Enero	Boyero	Sin determinar
Líridas	Abril	Lira	Thatcher
Eta Acuáridas	Mayo	Acuario	1P/Halley
Arietidas	Junio	Aries	1566 Ícaro
Delta Acuáridas Sur	Julio	Acuario	Cometas Marsden y Kracht
Alfa Capricórnidas	Julio	Capricornio	169P/NEAT
Perseidas	Agosto	Perseo	109P/Swift-Tuttle
Aurígidas	Septiembre	Auriga	Kiess
Dracónidas	Octubre	Draco	21P/Giacobini-Zinner
Oriónidas	Octubre	Orión	1P/Halley
Táuridas (Sur y Norte)	Noviembre	Tauro	2P/Encke
Andromédidas	Noviembre	Andrómeda	3D/Biela
Alfa Monocerótidas	Noviembre	Monoceros	Sin determinar
Leónidas	Noviembre	Leo	55P/Tempel-Tuttle
Gemínidas	Diciembre	Géminis	3200 Faetón
Úrsidas	Diciembre	Osa Menor	8P/Tuttle

EL RASTRO DEL COMETA

Las lluvias de meteoros tienen lugar cuando la Tierra se adentra en una región en su órbita repleta con una mayor concentración de escombros espaciales de lo habitual. Estos escombros pueden provenir de la desintegración

de un asteroide en una colisión, por ejemplo, o de la cola de un cometa, que suele ser lo más común. Estos objetos eyectan no sólo gases, sino polvo y otro material de su núcleo con cada paso cercano del Sol. Todos estos fragmentos quedan desper-

digados a lo largo de su órbita, y son los que se queman en la atmósfera terrestre durante las lluvias de estrellas.

Por ejemplo, el cometa Encke, que completa una órbita alrededor del Sol cada 3,3 años, ha pasado tantas veces por el peri-

Hasta el siglo XIX no se determinó que los meteoros estaban causados por partículas procedentes del espacio

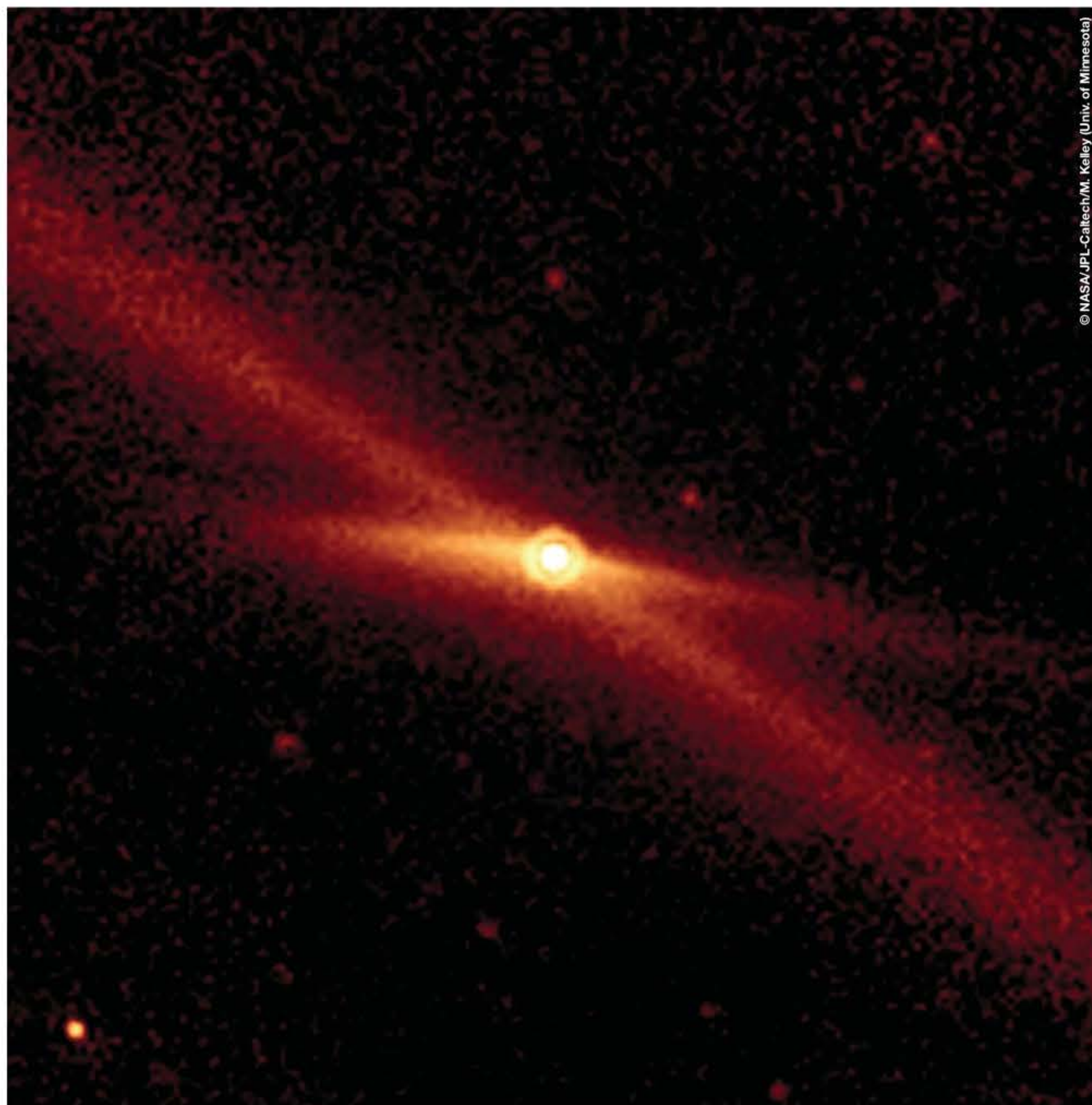
helio, que ha perdido gran parte de las partículas más finas de su núcleo. Deja, así, tras él un rastro como de gravilla que, cuando es cruzado por la Tierra, origina la lluvia de las Táuridas. Las Leónidas, la lluvia que inició el estudio más en profundidad de este fenómeno, están causadas por el cometa 55P/Tempel-Tuttle, y el Halley es responsable de dos lluvias de meteoros; las Eta Acuáridas, en primavera, y las Oriónidas en otoño.

SUS CARACTERÍSTICAS

Si observamos una lluvia de meteoros, nos daremos cuenta de que sus componentes parecen proceder de la misma región del cielo. Por una cuestión de perspectiva, y al describir los meteoros trayectorias paralelas a gran velocidad, da la sensación de que 'radian' desde un punto determinado. A ese punto se le denomina radiante, y se utiliza



La desintegración de los meteoroides en la atmósfera terrestre genera el fogonazo del meteorito.

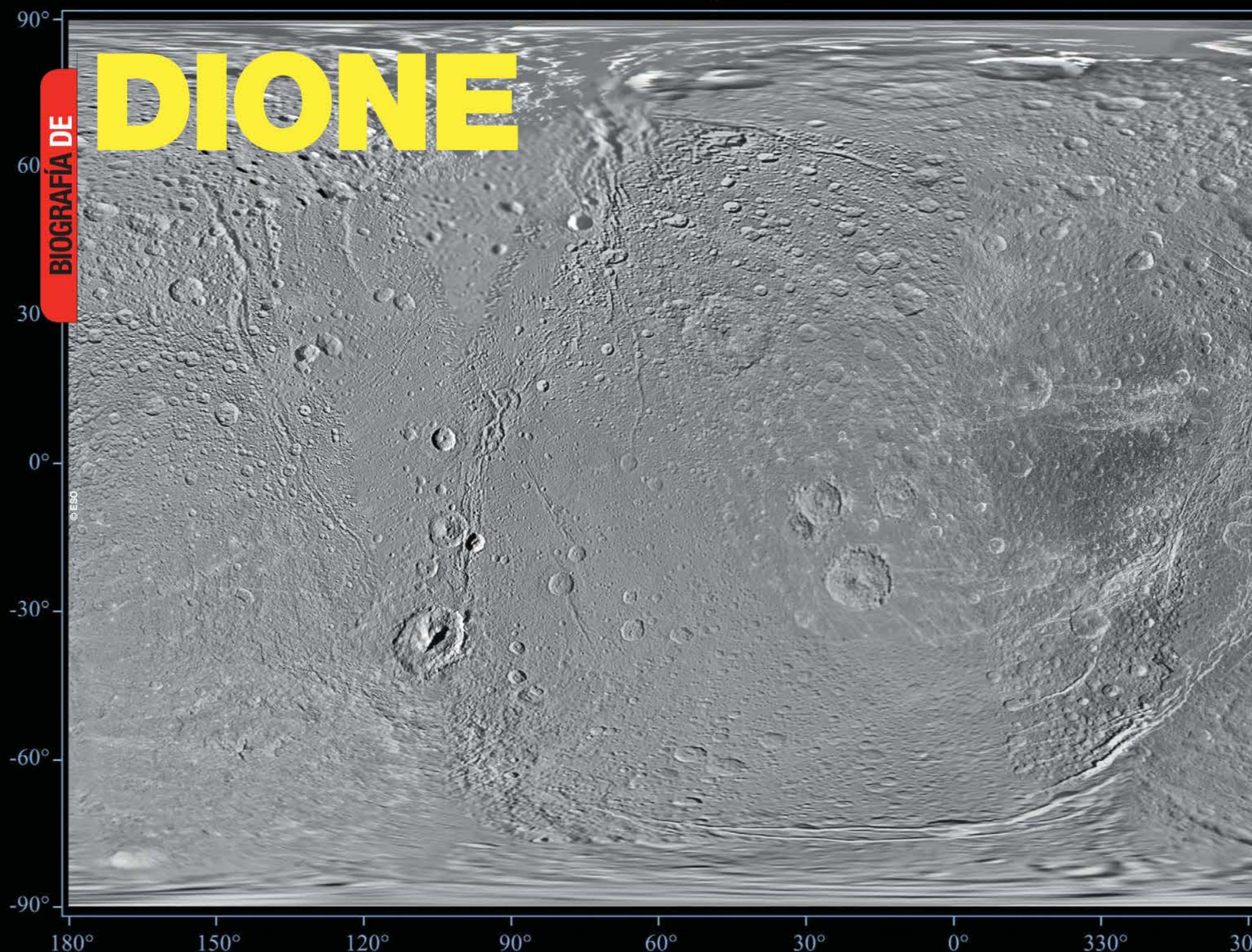


El cometa Encke es el origen de la lluvia de las Táuridas.

para dar un nombre a la lluvia a partir de la constelación en la que se encuentre, o de la estrella con una letra griega más cerca de ese radiante. Las Eta Acuáridas, por ejemplo, 'radian' desde la estrella Eta Aquarii, mientras las Perseidas lo hacen desde la constelación de Perseo. El Centro de Datos de Meteoros de la Unión Astronómica Internacional tiene registradas unas 600 posibles lluvias de meteoros, de las que cien son bien conocidas. Pero aunque está aceptado que su origen está en el material dejado tras de sí por los cometas en su paso por el perihelio, no todas comparten esa procedencia.

El astrónomo Peter Jenniskens, que lideró cuatro misiones para observar desde el aire las Leónidas entre 1998 y 2002, propuso que las lluvias de meteoros de corto periodo, en realidad, estaban provocadas por fragmentos de asteroides o de cometas en estado latente. Dichos fragmentos se convierten rápidamente en polvo y 'guijarros', que son los meteoroides que entran después en la atmósfera terrestre. Jenniskens identificó los asteroides 2003 EH₁ y 3200 Faetón como los orígenes de las lluvias de las Cuadrántidas y las Gemínidas, respectivamente.

© NASA/JPL-Caltech/M. Kelley (Univ. of Minnesota)



La faz de Dione, uno de los más interesantes satélites de Saturno, es también una de las superficies con más cicatrices de entre la población de lunas del Sistema Solar. Con unos 1.123 Km. de diámetro, Dione ha sufrido épocas violentas que lo han definido como cuerpo astronómico.

Por Manuel Montes

Descubierto por el gran astrónomo Giovanni Cassini, en 1684, Dione no recibió su actual nombre hasta 1847. El italiano lo encontró junto a otras tres lunas de Saturno, a las que bautizó conjuntamente como las estrellas de Luis (Sidera Lodoicea). Un siglo y medio más tarde, John Herschel lo observó con detenimiento desde Sudáfrica. Al presentar sus resultados, sugirió

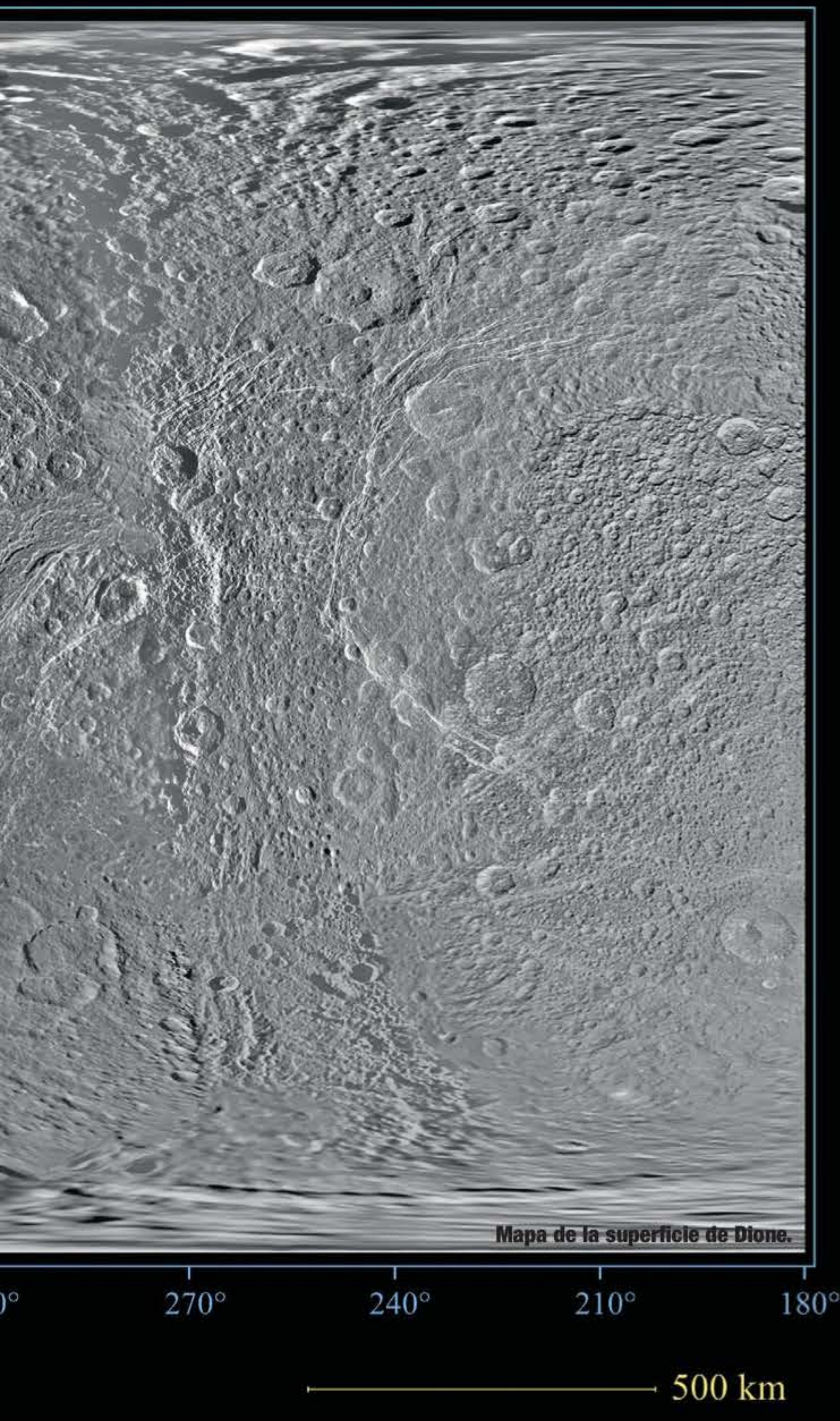
su actual nombre, que fue aceptado. Nuestros conocimientos sobre Dione se han revolucionado durante la era espacial, gracias a los sobrevuelos de las sondas Voyager y de la actual Cassini, en órbita alrededor de Saturno.

Sus imágenes desde corta distancia nos muestran su superficie con claridad, permitiéndonos además conocer mucho mejor los parámetros físicos de su ór-

bita y de la propia luna. Dione es un satélite compuesto principalmente por hielo de agua, pero a pesar de todo se trata de un cuerpo bastante denso, y por tanto, más masivo que otros objetos de un tamaño parecido. Esta circunstancia sugiere que en su interior se encuentra alguna especie de núcleo de roca, que ocuparía un tercio del volumen de la luna.

RASGOS BÁSICOS

Dione orbita a una distancia máxima de su planeta de unos 377.396 Km. (casi como la Luna respecto a la Tierra), alrededor del cual da una vuelta cada 2,73 días. Ese es precisamente el mismo período de su rotación, de modo que siempre muestra la misma cara hacia Saturno. También posee un hemisferio que mira hacia adelante, en su ruta de traslación, y otro hacia atrás, y ambos presentan diferencias por esa circunstancia. En efecto, el primero posee muchos cráteres y es bastante brillante, mientras que el segundo presenta una estructura notable de precipicios y acantilados de hielo. Por otro lado, Dione da una vuelta alrede-



dor de Saturno por cada dos de Encélado, otra de las lunas del planeta.

La sonda Cassini ha sobrevolado Dione en varias ocasiones, permitiendo aclarar la naturaleza de las fracturas en uno de sus hemisferios, observadas por la misión Voyager pero sin que ésta aportase imágenes lo bastante claras. Cuando Cassini pasó a unos 500 Km. de distancia, en octubre de 2005, sus fotografías desvelaron en cambio que los precipicios de hielo llegan a tener centenares de metros de alto. El otro apartado de interés es la variedad de sus cráteres, que podemos encontrar en gran número y con una amplia diversidad de diámetros.

La zona más craterizada es la del hemisferio que cierra la marcha orbital. Es posible que ello sea debido a que, antiguamente, durante el período de máximo bombardeo asteroidal, Dione tenía los hemisferios invertidos. En general, pueden encontrarse algunos cráteres de más de 100 Km. de diámetro, mientras que en las zonas menos craterizadas, éstos no suelen pasar de 30 Km. Todos ellos, no obstante, correspondieron a cuerpos lo bastante grandes como para que, al chocar, obligaran a rotar a Dione en múltiples ocasiones. Finalmente, el satélite acabó en la orientación actual, algo que debió ocurrir ya hace miles de millones de años.

DATOS BÁSICOS

Nombres: Dione, Saturno IV

Planeta: Saturno

Descubridor: Giovanni Cassini

Fecha del descubrimiento: 1684

Distancia a Saturno: 377.396 Km.

Diámetro: 1.123 Km.

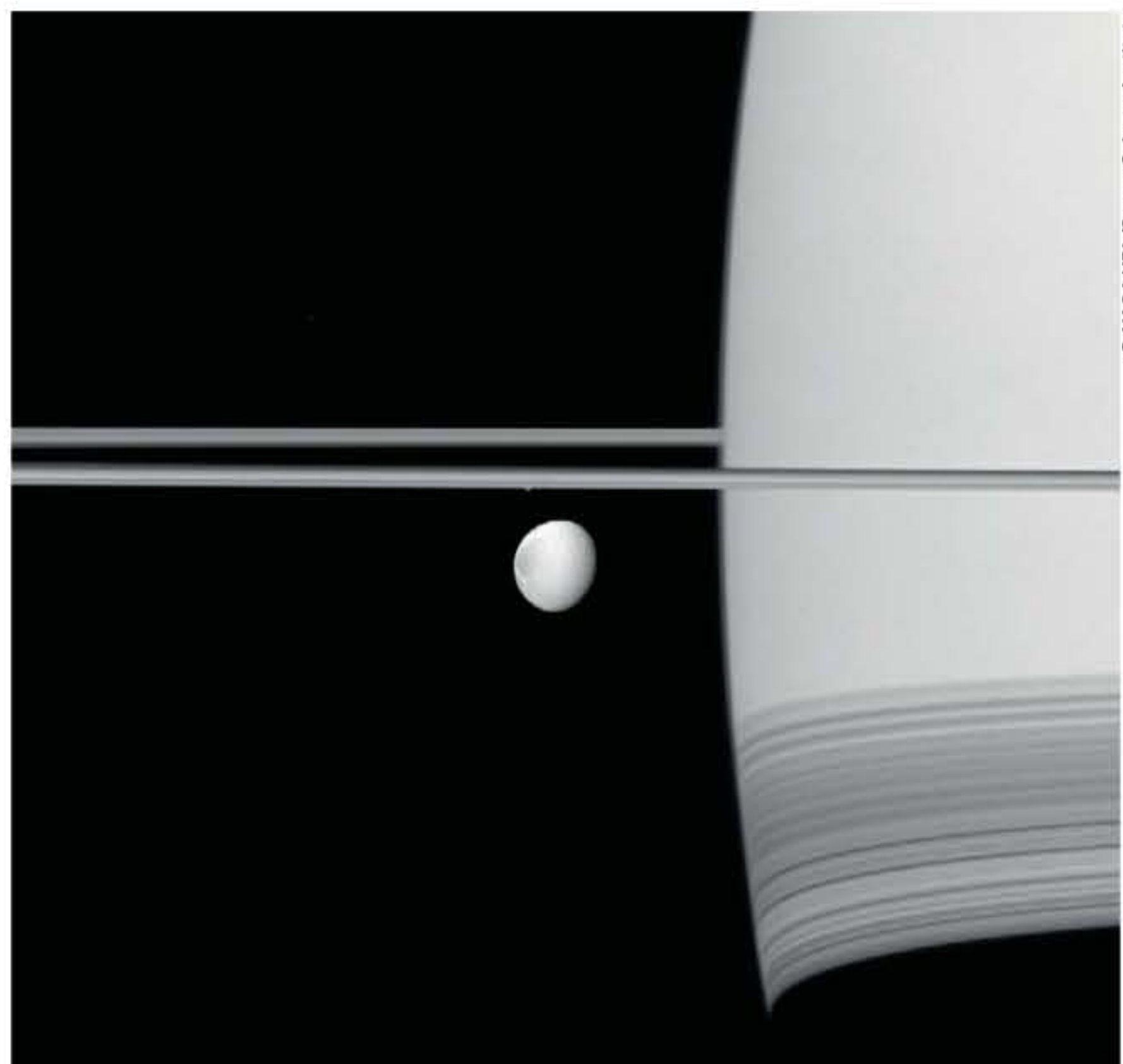
Características especiales: Superficie helada con dos hemisferios diferenciados, uno muy craterizado y el otro con altos y profundos riscos.

EPISODIOS ACTIVOS

El hecho de que la superficie de Dione esté recubierta por hielo de agua provoca que, ante la acción de los cinturones de radiación de Saturno, parte de ese hielo se vaya descomponiendo y forme una tenue capa de iones de oxígeno a su alrededor. El hidrógeno, por su parte, escapa al espacio. Más allá de ello, Dione habrá sido mucho más activo en el pasado, y algunos astrónomos piensan que podría haberse parecido mucho al actual Encélado, que sabemos que lanza géiseres de agua helada al espacio. Como este último, Dione podría tener una especie de océano subterráneo, y dado que su órbita alrededor de Saturno, ligeramente elíptica, le hace experimentar un cierto calentamiento debido al efecto de marea gravitatoria, podría escaparse hacia el exterior

algo de agua, como ocurre con Encélado y sus “rayas de tigre”.

Esta actividad, ahora mismo, no parece demasiado evidente, pero hace mucho tiempo pudo serlo. Algunas de las estructuras de hielo, con acantilados profundos, sugieren esa posibilidad, y varias grietas tienen longitudes de decenas a cientos de kilómetros y atraviesan cráteres y otros tipos de terreno. Toda la superficie se ve recubierta de una especie de polvo de hielo. Procede del anillo E de Saturno, que lo recibió a su vez de los géiseres de Encélado. En la misma órbita de Dione se hallan otras dos lunas de Saturno, a 60° a un lado y otro del satélite (en los puntos de Lagrange L4 y L5). Se trata de Helena y Pollux, y se las llama lunas troyanas porque dependen de la influencia gravitatoria de Dione y de Saturno.



Dione, frente a los anillos de Saturno

ALREDEDOR DEL COMETA

La sonda Rosetta llegó al cometa 67P/Churyumov-Gerasimenko el pasado mes de agosto, y eso sólo representa el principio de su misión. Ahora lo acompañará en su viaje alrededor del Sol y estudiará su evolución.

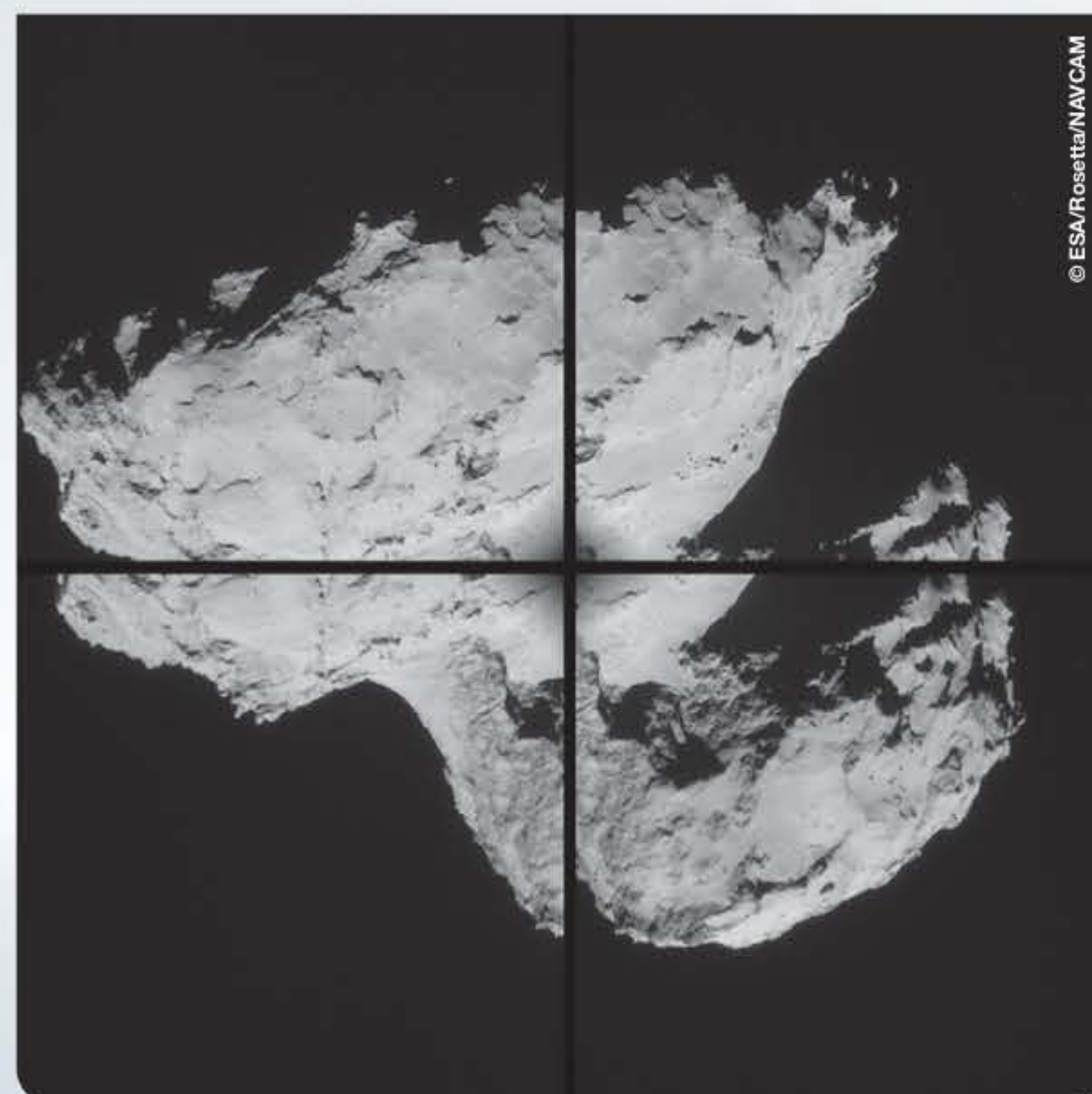
Por Marina Such





La misión social

Desde principios de 2014, cuando Rosetta estaba a punto de despertar de la hibernación en la que había estado sumida durante más de dos años, la ESA ha compartido buena parte de las operaciones de la misión con el público a través de las redes sociales. Organizó diversos concursos para el público tanto para el día en el que Rosetta se activó de nuevo, como para su llegada al cometa, y los perfiles sociales de la misión se mantienen muy activos, informando de las últimas novedades y permitiendo a sus seguidores hasta crear sus propios mosaicos con las fotos que el instrumento NAVCAM ha obtenido del núcleo del cometa.



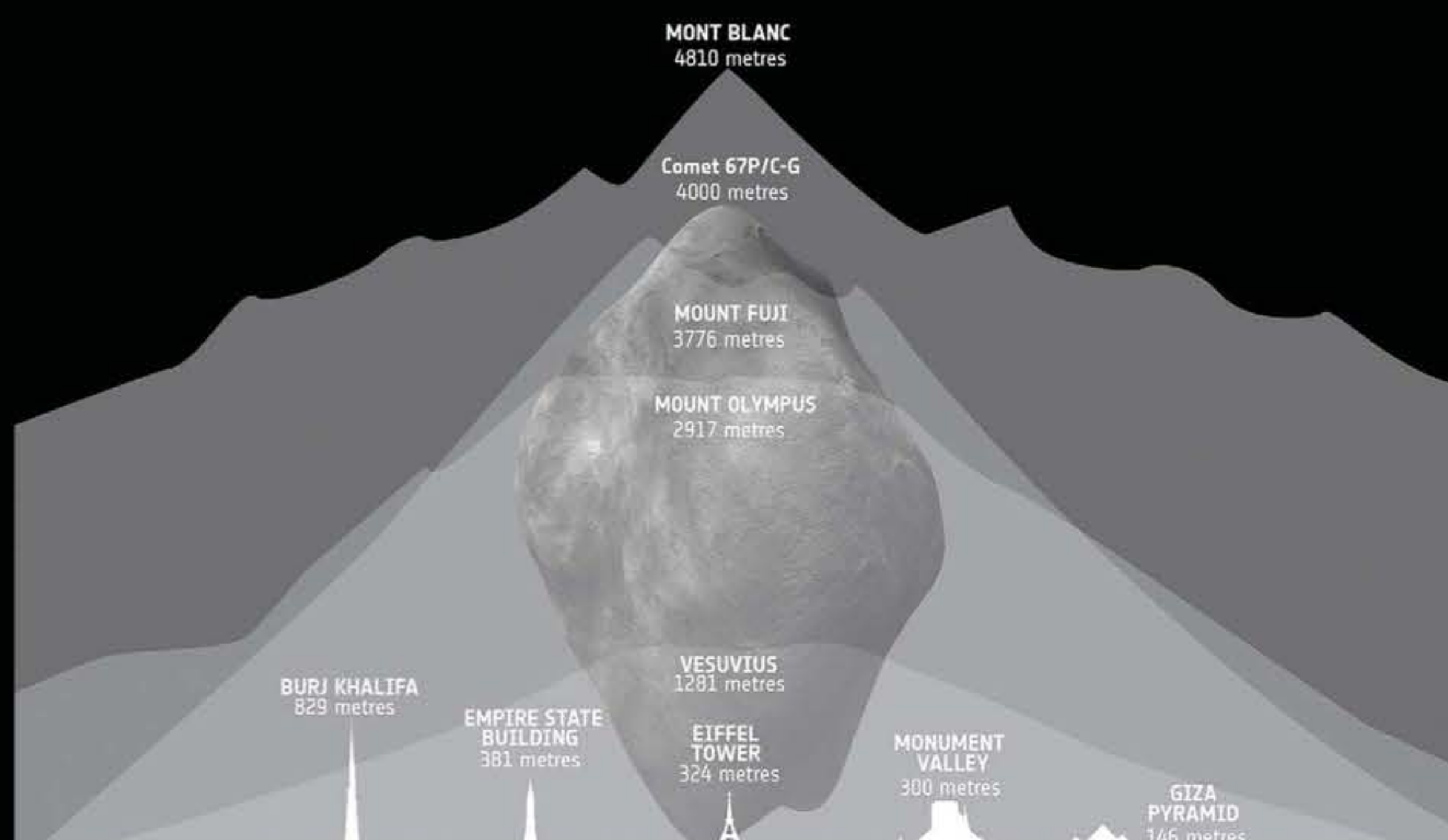
© ESA/Rosetta/NAVCAM

Misiones que han sobre-
volado y estudiado co-
metas ha habido unas
cuantas en las últimas décadas.
Algunas, como Stardust, hasta
tomaron muestras de la cola de
uno, enviándolas después de
vuelta a la Tierra. Sin embargo,
hasta ahora, no ha habido nin-
guna que acompañe a uno de
estos objetos en su periplo por
el Sistema Solar y mientras se
aproxima cada vez más al Sol.
No ha habido ninguna hasta
que Rosetta llegó en agosto a
67P/Churyumov-Gerasimenko,
un cometa que, a primera vista,
podría no parecer demasiado
interesante, pero cuya órbita
alrededor de nuestra estre-
lla es, precisamente, lo que le
convirtió en el objetivo de esta
misión.

67P/Churyumov-Gerasi-
menko tarda seis años y medio
en dar una vuelta alrededor del
Sol, aproximándose a 185 millo-
nes de kilómetros de él cuando
alcance el perihelio, en agosto
de 2015. El propósito de Ro-
setta es acompañarlo en esa
fase de su viaje para estudiar los
cambios que la cada vez mayor
cercanía al Sol provoca en su
núcleo, y en ese aspecto será
importante la participación de
Philae, el pequeño aterrizador
que la sonda soltará sobre el
cometa en el mes de noviembre.
De hecho, gran parte de los tra-
bajos que ha estado haciendo
en las semanas posteriores a su
llegada allí se enfocan a buscar
el mejor lugar de aterrizaje para
Philae.

© ESA

→ HOW BIG IS COMET 67P/CHURYUMOV-GERASIMENKO?



Comparación del tamaño de 67P/Churyumov-Gerasimenko con algunos de los lugares más altos de la Tierra.

EL MEJOR SITIO

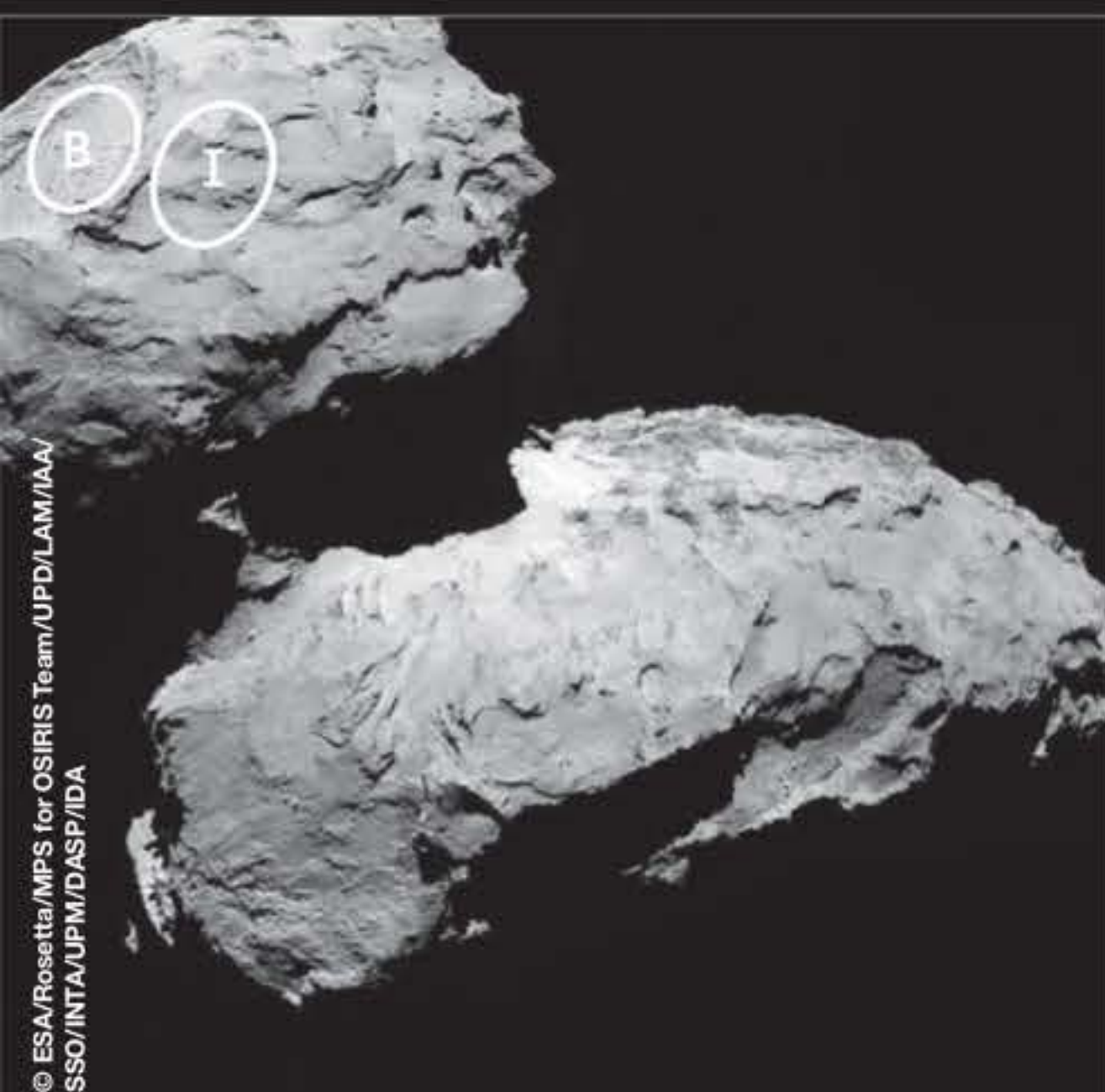
En la elección de esa ubicación, los científicos van a prestar atención a varias cuestiones. Tiene que ser un punto en el núcleo del cometa desde el que Philae pueda mantener regularmente las comunicaciones con Rosetta; que no sea demasiado accidentado, es decir, que no tenga grandes rocas, grietas profundas o laderas muy inclinadas; que reciba la suficiente iluminación para poder desarrollar sin proble-

ma sus operaciones científicas y para que el aterrizador pueda recargar sus baterías (que tienen una vida inicial de 64 horas), sin que éstas se recalienten.

La sonda ha ido obteniendo imágenes en alta resolución de la superficie del núcleo desde que estaba a 100 km. de distancia, midiendo su temperatura y la presión y densidad del gas alrededor de él. También ha calculado la orientación del cometa con respecto al Sol, su masa,

periodo de rotación, temperatura y gravedad superficial.

Semanas antes de que la sonda empezara a orbitar 67P, ya detectó que su núcleo presentaba cierta actividad en forma de emisión de gases, llegando a formarse el principio de su coma (que desapareció seis semanas después). Para cuando Philae aterrice allí, el objeto estará ya a 450 millones de kilómetros del Sol, y aunque el núcleo aún no estará plenamente activo, sí se



Los cinco lugares de aterrizaje propuestos inicialmente para Philae.

encontrará en camino a estarlo. Por esa razón, el pequeño vehículo debe tocar tierra antes de que eso ocurra. La emisión de gases provocada por la acción del calor y la luz solares puede representar un riesgo tanto para la integridad de Philae como de Rosetta, que durante la aproximación al perihelio tendrá que alejarse periódicamente del núcleo para escapar de la sublimación de su hielo.

CAMBIOS EN DIRECTO

La parte de la misión que más interesa a los científicos puede decirse que empezará en cuanto Philae aterrice en 67P/Churyumov-Gerasimenko, aunque más que aterrizar, se ‘enganchará’ a la superficie a través de una especie de arpones, pues la gravedad del cometa no es suficiente para que pueda realizarse un aterrizaje convencional. Al llegar meses antes de que el objeto llegue a su punto de mayor proximidad al Sol, tendrá una gran oportunidad de estudiar cómo el material de su superficie cambia ante la cercanía de la estrella, algo que no se había hecho *in situ* hasta ahora.

Philae realizará observaciones complementarias a las que lleve a cabo Rosetta, que estudiará desde algo más lejos cómo el calor solar influye en el cometa, cómo se desarrollan su coma y su cola y los cambios que se produzcan en la superficie de su núcleo. Además, aterrizador y sonda trabajarán al unísono en el experimento CONSERT, que enviará y detectará ondas de radio que viajen a través de dicho núcleo para determinar su estructura interna.

FICHA COMPLETA

El objetivo es que, cuando Rosetta llegue al final de su misión, se conozca 67P/Churyumov-Gerasimenko al detalle, y se tenga información de primera mano de cómo van evolucionando los cometas conforme se acercan más al Sol. Por supuesto, se intentará dar respuesta a la vieja cuestión de si tuvieron algún papel en la aparición de vida en la Tierra, con Philae estudiando los materiales orgánicos que haya presentes en su núcleo, y el orbitador también estará involucrado en esta caracterización completa del objeto, incluso aunque no se



Rosetta captó el cometa a finales de abril, pasando cerca del cúmulo globular M107.

encuentre realizando mediciones de forma directa.

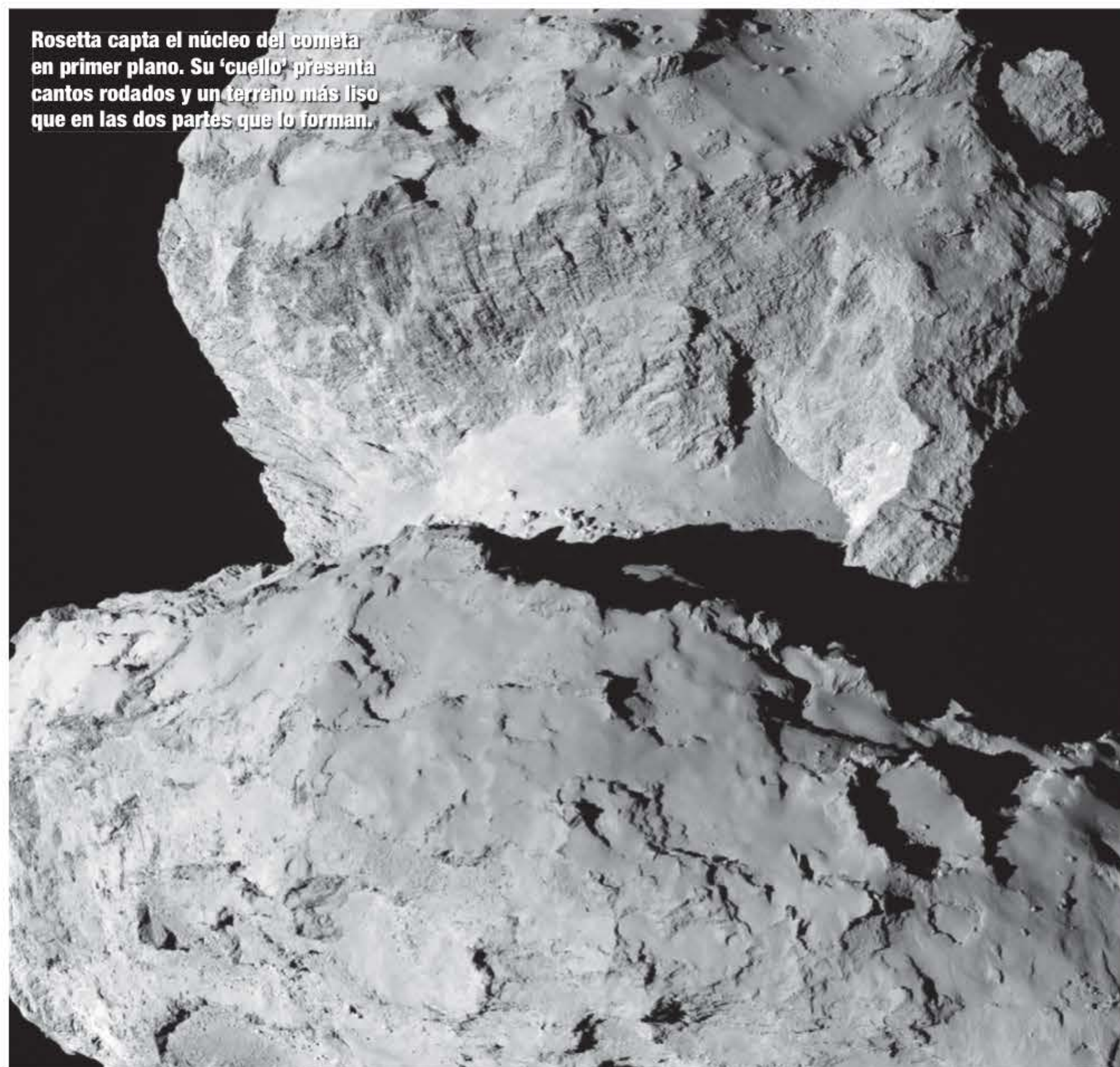
Por ejemplo, para calcular la masa del cometa, los científicos están utilizando las pequeñas perturbaciones que su gravedad causa en la órbita y en la velocidad de Rosetta. Esas variaciones están incluidas en las señales de radio que ésta envía de vuelta a la Tierra, y permiten además hacerse una idea de la densidad estructural del núcleo. También se utilizan para ajustar los datos de la órbita de 67P alrededor del Sol, y según la sonda se aproxime más al cometa, todas estas mediciones se irán

refinando y arrojarán datos más precisos.

COMETA ‘BICÉFALO’

De momento, Rosetta ya ha ofrecido una mirada mucho más próxima a este cuerpo, que es un interesante aperitivo de lo que estará por venir hasta el próximo verano. Entre finales de abril y principios de junio, la sonda detectó la formación de una coma alrededor de su núcleo, que se volvió muy brillante enseguida y desapareció cerca de dos meses después. Los instrumentos del orbitador captaron también una emisión de vapor de agua de unos 300 mililitros por segundo y hasta calcularon su temperatura superficial, de unos -70°C . Esto quiere decir que el núcleo es predominantemente oscuro y polvoriento.

A unos 12.000 km. de distancia, Rosetta ya logró distinguir la forma de dicho núcleo, que después fotografió desde muy corta distancia. Churyumov-Gerasimenko parece estar compuesto por dos objetos y, en palabras de Matt Taylor, científico de proyecto de la misión, les lleva a preguntarse: “¿esta estructura de doble lóbulo apareció a partir de dos cometas separados que se unieron a lo largo de la historia del Sistema Solar, o es un cometa que se erosionó de forma dramática y asimétrica con el tiempo. Rosetta está en el mejor lugar para estudiar uno de estos objetos únicos”. Mientras el cometa se acerca al Sol, la sonda y el aterrizador Philae intentarán ofrecer la panorámica más completa de cómo son estos cuerpos, cómo les afecta el paso por el perihelio y qué papel jugaron en la evolución del Sistema Solar y de planetas como la Tierra. 🌌



Rosetta capta el núcleo del cometa en primer plano. Su ‘cuello’ presenta cantos rodados y un terreno más liso que en las dos partes que lo forman.

© ESA/Rosetta/MPS for OSIRIS Team/UPD/LAM/IAA/SSO/INTA/UPM/DASP/IDA

LA TEORÍA DE HAWKING

La figura de Stephen Hawking va a adquirir nueva relevancia en los próximos meses gracias al estreno de “The theory of everything”, una película que cuenta sus primeros años en la universidad y el inicio de la enfermedad degenerativa que padece.

Por I. Sellés

Que Stephen Hawking es una de las mentes más brillantes de siempre es algo que no se discute. Sus trabajos sobre la teoría de la relatividad de Einstein y los agujeros negros fueron toda una revolución en la física de la segunda mitad del siglo XX, y su historia

personal, en la que continuó trabajando a pesar de ser diagnosticado con ELA (esclerosis lateral amiotrófica) a los 21 años, lo convirtió en un modelo de superación de las adversidades. Parte de esa historia quedará plasmada en la película “The theory of everything”, que cuenta sus

años en la universidad y su relación con Jane Wilde, su primera esposa.

Esos años sirvieron también para que empezara a trabajar en sus grandes contribuciones a la cosmología y la física teórica, iniciadas cuando, con 17 años, entró en la Universidad de Oxford, en 1959. Hawking venía de una familia en la que la educación era muy importante y con unos hábitos un poco excéntricos para la época, y en su primer curso allí se encontraba solo y aburrido, pues el trabajo académico le resultaba muy fácil. Al segundo año empezó a involucrarse más en la vida social del campus, incluyendo las regatas de remo, y a estudiar un poco menos, pero eso no impidió que, en 1962, se marchara a hacer el doctorado a Cambridge.

EL ORIGEN DEL UNIVERSO

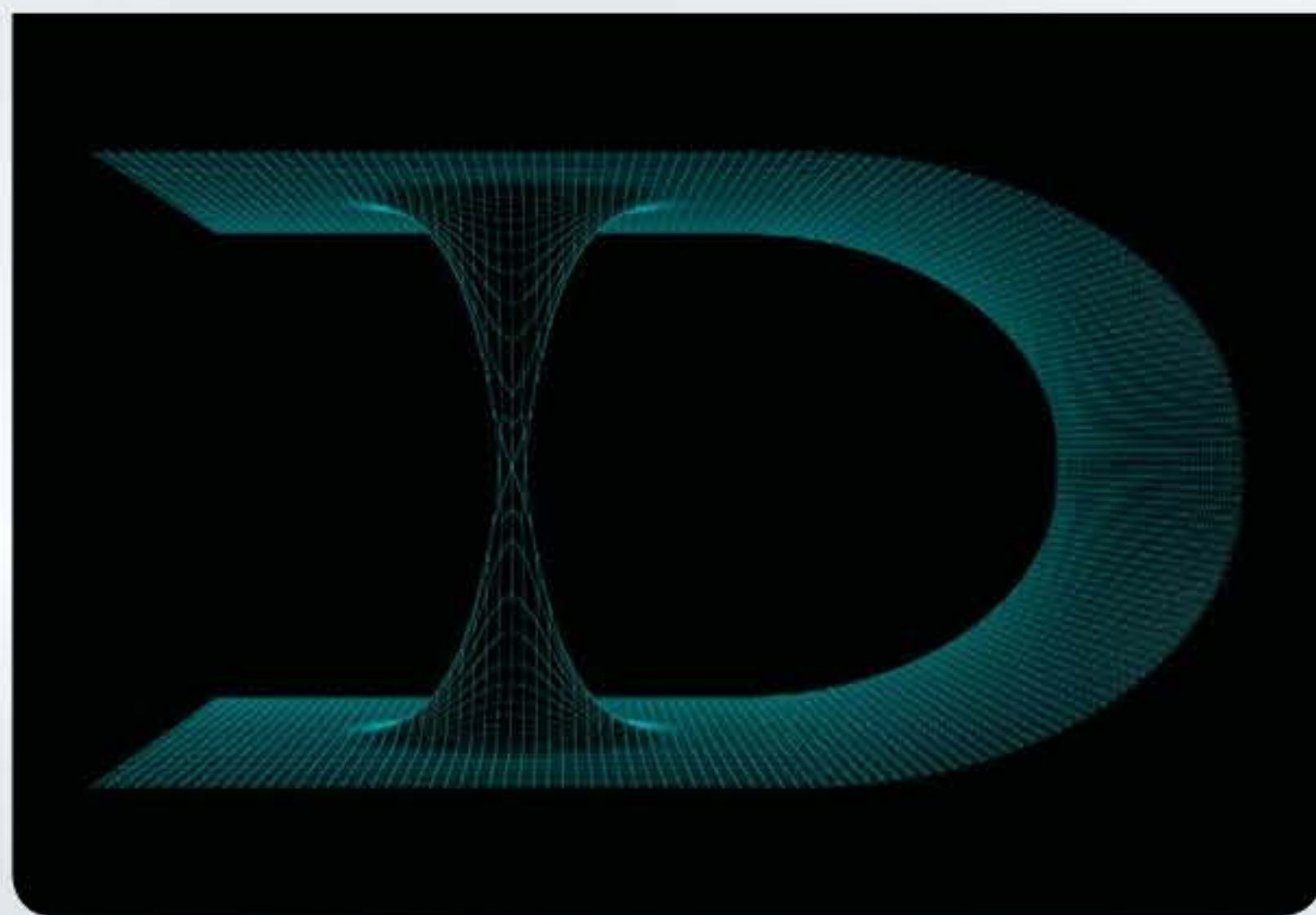
Hawking esperaba que su supervisor fuera Fred Hoyle, que estaba a la cabeza del debate existente en la época sobre si el Universo había aparecido a partir de un Big Bang, o si se encontraba en un estado es-

tacionario, pero no pudo ser. Hawking, sin embargo, se dedicó a estudiar el tema y, en concreto, las teorías de Roger Penrose sobre la presencia de una singularidad espacio-temporal en el centro de los agujeros negros. Lo que hizo fue aplicar esa idea a todo el Universo y, poco más tarde, colaboraría con el mismo Penrose en la profundización de esas teorías, confirmando finalmente que el Universo tenía que haber nacido a partir de una singularidad porque obedecía la teoría general de la relatividad y encajaba en todos los modelos cosmológicos desarrollados por Alexander Friedman.

Mientras trabajaba en Cambridge, Hawking fue diagnosticado con ELA, aunque los síntomas habían comenzado a aparecer en su último año en Oxford. Los médicos apenas le dieron una esperanza de vida de dos años, lo que lo sumió una profunda depresión, pero la relación con Jane Wilde fue sacándolo de ella y animándolo a continuar explorando sus teorías. En la década de los

Un viaje interestelar

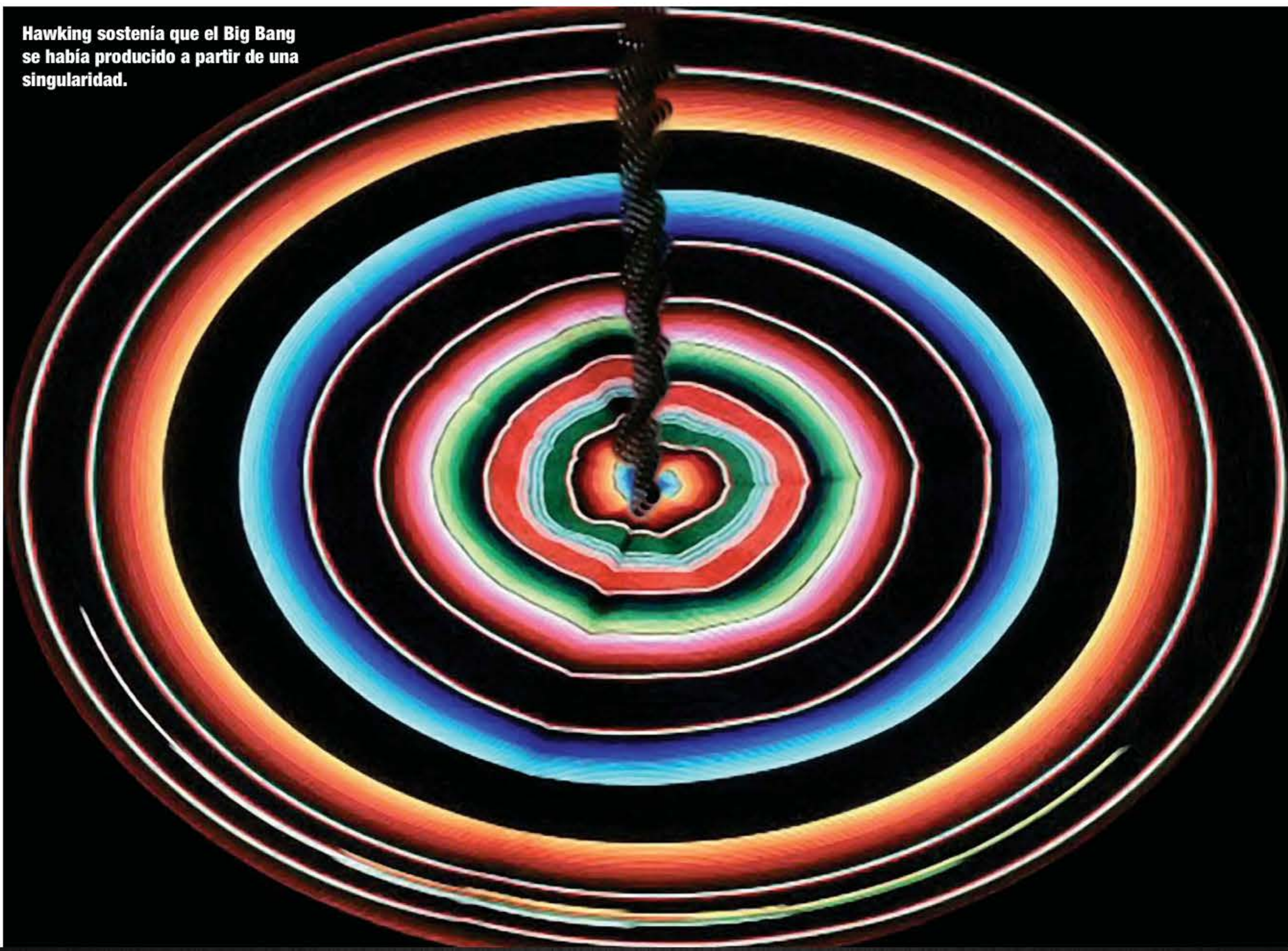
Al mismo tiempo que Stephen Hawking es el centro de una película, uno de sus colaboradores más cercanos, Kip Thorne, es la inspiración para otra. Más concretamente, sus trabajos sobre agujeros de gusano son la base de "Interstellar", una cinta de ciencia ficción sobre una misión tripulada a otra estrella dirigida por Christopher Nolan, y que parece que va a incluir también los efectos relativistas de este tipo de viajes.



70 llegarían sus leyes sobre el comportamiento de los agujeros negros y, ya en los 80, se haría enormemente famoso al publi-

car "Breve historia del tiempo", un libro sobre el origen del Universo que se convirtió en un inesperado éxito de ventas.

Hawking sostenía que el Big Bang se había producido a partir de una singularidad.



LA TIERRA 'BOMBARDEADA'

Hace unos 4.000 millones de años, el Sistema Solar interior sufrió lo que se conoce como Bombardeo Intenso Tardío, una etapa en la que los planetas más cercanos al Sol recibieron los impactos de multitud de cometas y asteroides. Ni la Tierra se libró de la 'paliza'.

Por A. Calabuig

Entre 4.100 y 3.800 millones de años atrás, las órbitas de un buen número de asteroides se vieron perturbadas por, tal vez, la migración de los gigantes gaseosos del Sistema Solar, lanzándolos hacia los planetas más próximos al Sol. Se produjo así lo que los científicos conocen como periodo de Bombardeo Intenso Tardío, una época en la que los planetas rocosos, todavía en una fase temprana de su evolución, sufrieron multitud de impactos de estos objetos. La Luna muestra aún las cicatrices de aquellas colisiones, pero aunque su posición haya protegido a la Tierra de los choques de algunos de esos cuerpos, el planeta no se

libró entonces de verse bombardeado.

Un estudio publicado por Nature a finales de julio estudiaba precisamente los efectos que esos impactos tuvieron en la joven Tierra de la era hadeica, hace entre 4.000 y 4.500 millones de años. Realizado por investigadores de varios países, incluyendo los del instituto SSERVI del Centro de Investigación Ames de la NASA, concluye que la superficie del planeta sufrió un intenso reprocesamiento durante aquella época, causado por las colisiones de enormes asteroides. Dicho reprocesamiento llevó a que las rocas más antiguas de la Tierra fueran enterradas bajo su superficie.

LA RENOVACIÓN

Los científicos se basaron en datos ya existentes de impactos de grandes meteoritos tanto en la Luna como en la Tierra, y elaboraron con ellos un modelo que muestra el papel que estos eventos jugaron en la evolución de las capas más externas de la corteza terrestre durante la era hadeica. Los choques de objetos de gran tamaño sacaron a la superficie magma presente a cierta profundidad, alterando la composición de las rocas en la zona y renovando la superficie. En planetas como Venus se ha estudiado el modo en el que eventos volcánicos globales renovaban su superficie, 'borrando' los cráteres de colisiones

anteriores y rejuveneciendo el aspecto del planeta.

Los numerosos impactos de asteroides fueron 'repavimentando' la Tierra, afectando su evolución geológica en una época todavía temprana de su historia. Grandes áreas de la corteza se derritieron por culpa de la energía generada en los choques y, además, éstos pudieron causar que el agua de los océanos hirviera y se evaporara, lo que coincide con datos que apuntan que la Tierra poseía masas de agua líquida hace 4.300 millones de años. Simone Marchi, de SSERVI, explicaba que "antes de 4.000 millones de años, ninguna región grande en la superficie de la Tierra podría haber sobrevivido



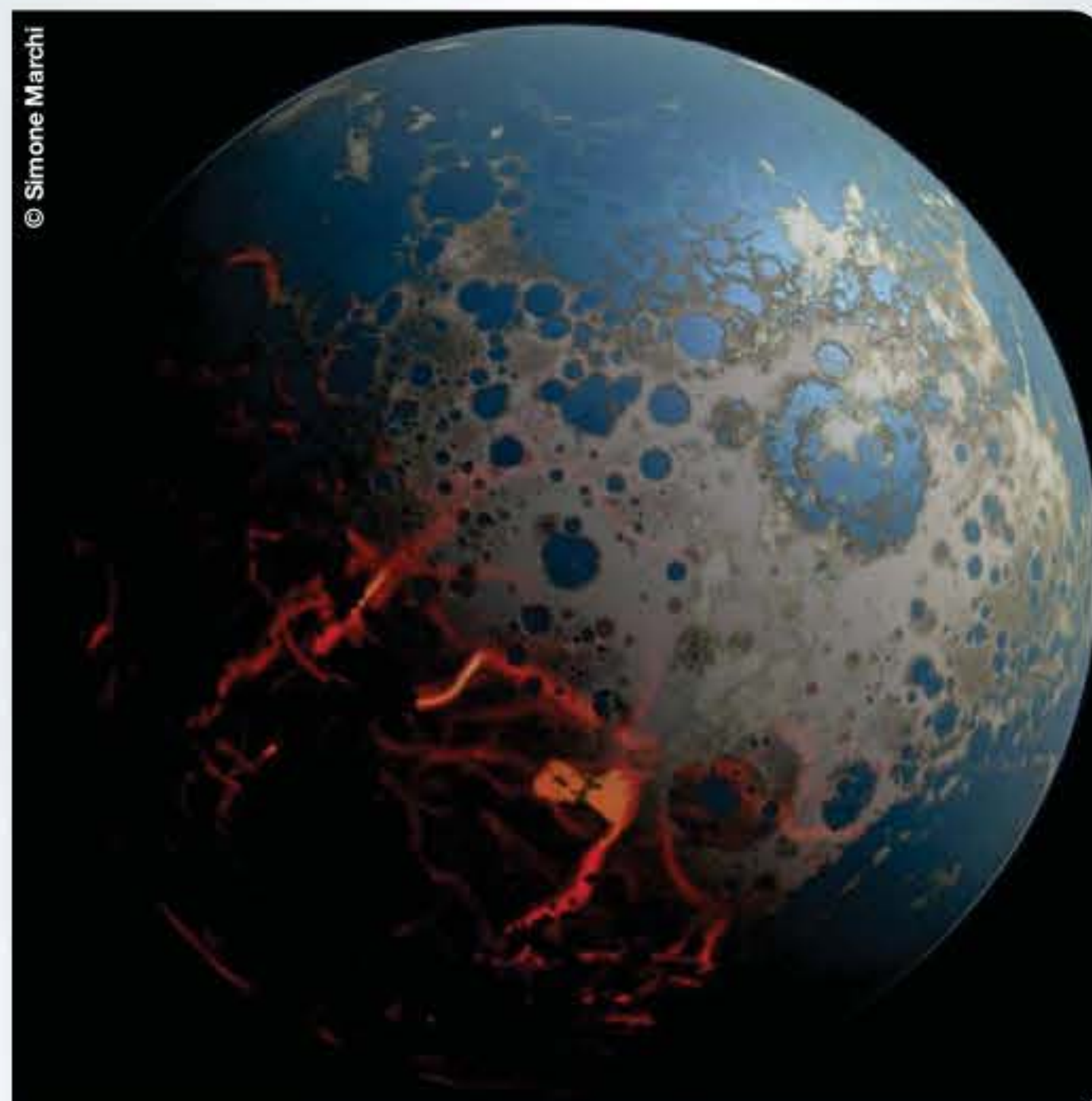
sin ser alcanzada por un impacto y por sus efectos". Y, por supuesto, esas colisiones también tuvieron gran importancia en la aparición de vida en la Tierra.

CONDICIONES HABITABLES

Los ecosistemas que ya existirían entonces se vieron seriamente afectados por los choques de grandes asteroides. Marchi señalaba que "en aquellos tiempos, la separación entre grandes colisiones era lo suficientemente larga como para permitir intervalos de condiciones más benignas, al menos a escala local. Cualquier forma de vida que apareciera en la era hadeica debía ser, probablemente, resistente a las altas temperaturas y podría ●●●

Colisiones en tres etapas

Los modelos de formación planetaria aplicados a la Tierra indican que pasó por tres fases en su juventud; la primera es la acreción de planetesimales necesaria para que se originara el embrión de lo que luego sería la Tierra. La segunda es el enorme impacto de un protoplaneta que contribuyó a formar la Luna, y la tercera se refiere al bombardeo tardío de todos aquellos grandes asteroides de miles de kilómetros de tamaño. Como comparación, el asteroide cuya colisión provocó la extinción de los dinosaurios, hace 65 millones de años, tenía un diámetro por encima de los nueve kilómetros.



© Simone Marchi



El magma enterrado en el interior de la Tierra fue 'lanzado' a la superficie durante el bombardeo de asteroides.

haber sobrevivido a un periodo tan violento en la historia de la Tierra creciendo en nichos a gran profundidad bajo tierra o en la corteza oceánica”.

Para que nos hagamos una idea de la intensidad del bombardeo a la que se vio sometida la Tierra, hace unos 4.000 millones

de años, el planeta podría haber recibido el impacto de entre uno y cuatro objetos de más de 960 km. de diámetro, y entre tres y siete de más de cien. Todos ellos tenían el potencial de crear una extinción y de causar la vaporización de los océanos. Sin embargo, no todo es destrucción; los científicos es-

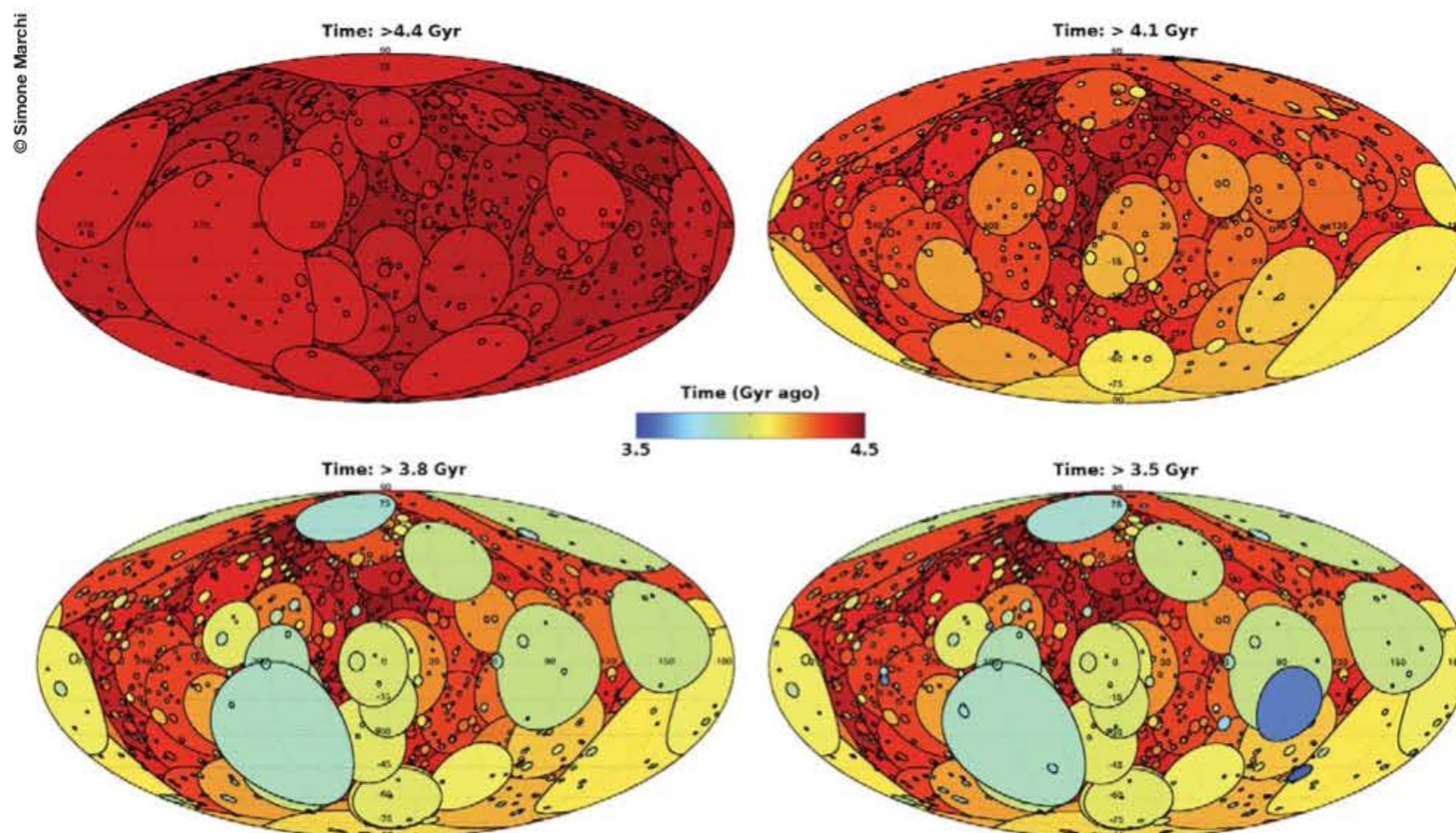
tudian, al mismo tiempo, si alguno de estos impactos contribuyó a llevar a la Tierra las partículas necesarias para que surgieran nuevas formas de vida.

EVOLUCIÓN PLANETARIA

Por ahora, lo que más interesa a los autores del estudio es el

modo en el que el bombardeo de asteroides influyó en la geología del planeta. La acreción de material lanzado por la colisión, y ‘absorbido’ después por la superficie, no alcanza ni siquiera el 1% de la masa actual de la Tierra, pero las erupciones volcánicas originadas por el impacto sí han resultado fundamentales en la maduración del planeta. De hecho, el panorama en la época hadeica ya era bastante fiero.

La Tierra aún era muy joven y estaba terminando de consolidarse, por lo que estaba surcada por grandes erupciones volcánicas y una superficie parcialmente derretida. Eso permitió, por ejemplo, que un objeto de dimensiones planetarias chocara contra la Tierra y diera pie a la formación de la Luna a partir de los escombros arrojados al espacio por la colisión. Los primeros momentos de vida de la Tierra están repletos de preguntas sin resolver, pero los científicos no dejan de encontrar pistas que podrían llevarles a resolverlas más pronto que tarde.



Mapa de la distribución de cráteres aparecidos en la Tierra joven.



ORION®

Desde
1975

TODO PARA EL ASTRÓNOMO AFICIONADO



Telescopio refractor Compact Travel
de 62 mm StarBlast de Orion®
#10149 €389.99



Cámara en color para el sistema
solar Orion® StarShoot™ 5 MP
#52097 €189.99



Guía fuera de eje delgada de
Orion® para astrofotografía
#5531 €149.99



Paquete de guiado automático
Orion® Magnificent Mini
#24781 €349.99



Telescopio refractor ED80T CF
triple tapocromático de Orion®
#9534 €819.99



Telescopio reflector
dobsoniano Orion®
SkyQuest™ XT8 PLUS
#8974 €499.99



Telescopio de mesa Maksutov-Cassegrain
Orion® StarMax™ 90 mm
#10022 €199.99

Confianza

Reputación demostrada en innovación, fiabilidad y servicio... ¡desde hace más de 38 años!

Valor superior

Productos de alta calidad a precios asequibles

Amplia oferta

Variada gama de productos y soluciones de la galardonada marca Orion

Asistencia al cliente

Los productos Orion también están disponibles a través de selectos distribuidores autorizados que pueden ofrecer asesoramiento profesional y asistencia postventa

Precios de venta al público sugeridos sujetos a cambios sin previo aviso. Los precios de los distribuidores y/o las promociones pueden variar. IVA estimado incluido.



Orion® StarShoot™ AutoGuider Pro
Mono Astrophotography Camera
#52031 €379.99



Prismáticos gran angular
Orion® UltraView™ 10x50
#9351 €169.99



Cámara monocromas del espacio
profundo Orion® StarShoot™ G3
#53083 €399.99



Cámara de astrofotografía
Orion® StarShoot™ All-In-One
#52098 €349.99



Telescopio dobsoniano
de tubo de celosía Orion®
SkyQuest™ XX16g GoTo
#8968 €3499.99

DISTRIBUIDORES
AUTORIZADOS
DE ORION

ESPAÑA

Amaina
www.amaína.com
914 502 330

Valkanik Esp.
Astronomía S.L.U.
www.valkanik.com
937 800 807

PORTUGAL

BrightStar
Instrumentos
www.bstar-science.com
234 754 688

www.OrionTelescopes.eu



Visite nuestro sitio móvil en
su teléfono inteligente hoy.



COMPETENCIA EN LA ESTRATOSFERA

El coste del acceso al espacio sigue siendo enormemente elevado, y algunas aplicaciones se ven lastradas por este problema. Por otro lado, siempre se ha dicho que el espacio proporciona oportunidades únicas que la superficie de la Tierra no puede ofrecer. Pero, ¿es esto realmente así? Parece que no siempre.

Por Manuel Montes

Para algunas de esas aplicaciones empieza a aparecer tecnología, curiosamente aeroespacial, que nos dice que quizá no sea necesario llegar hasta el espacio para hacerlas viables y rentables. De hecho, podrían serlo aún más si nos quedáramos a medio camino, proporcionando un mayor beneficio, pero a un coste inferior. Hablamos del novedoso uso de la estratosfera como plataforma de trabajo y explotación comercial, industrial e incluso militar. El envío de vehículos aéreos a grandes altitudes no es algo precisa-

mente nuevo. Se han lanzado, a lo largo de la historia, multitud de globos estratosféricos, e incluso se han puesto en circulación aviones capaces de moverse a gran distancia respecto a la superficie de la Tierra.

Son vehículos que deben luchar contra la escasísima presencia de aire a una veintena de kilómetros del suelo (su récord está en 53 Km.), donde se ofrece muy poca capacidad de sustentación natural. Pero de lo que se trataría aquí es de lograr ingenios que fueran capaces de permanecer mucho tiempo

a esa altitud, y de mantenerse relativamente estáticos, para llevar a cabo tareas que de otro modo podrían precisar de carísimos y complejos satélites artificiales. Las llamadas plataformas de gran altitud sirven precisamente para eso, pues han sido diseñadas para alcanzar zonas situadas entre los 17 y 22 Km., y quedarse después en dicha posición durante días. Lo interesante es que la tecnología está avanzando ya lo suficiente como para permitir construir plataformas que puedan permanecer incluso años en el aire,

actuando de forma totalmente autónoma y ofreciendo servicios diversos como comunicaciones, captura de datos, observación terrestre y astronómica, etc.

FUNCIONAMIENTO AUTÓNOMO

Uno de los principales aspectos a tener en cuenta será su capacidad de trabajar alimentando sus sistemas durante todo ese tiempo, sin depender de métodos que obliguen a su descenso periódico. La captación de energía solar será con seguridad la opción preferida para ello, si bien se habla también de la transmisión energética desde tierra mediante láseres concentrados. Y mientras que un satélite es difícil de reparar, actualizar sus mecanismos o hacerle un mantenimiento para prolongar su vida útil, las plataformas de gran altitud pueden aterrizar y despegar de nuevo

más adelante, completamente remozadas. Son asimismo mucho más baratas de construir y pueden ser colocadas en posición rápidamente, mientras que los satélites precisan de grandes inversiones y campañas de construcción, preparación y lanzamiento que pueden durar años.

Si los sistemas satelitales de comunicaciones son los más rentables e interesantes en el ámbito de la explotación comercial del espacio, no es extraño que esta aplicación sea también la más estudiada para las plataformas de gran altitud. Algunas compañías, como StratXX, llevan años trabajando en el diseño de vehículos con aspecto de dirigibles que, una vez situados sobre la vertical adecuada, serán capaces de ofrecer comunicaciones inalámbricas equivalentes a las de sus primos espaciales. StratXX ha puesto en servicio una plataforma llamada X-Station que puede actuar como repetidor de señales de TV y radio, telefonía móvil, Internet, etc., e incluso mejorar la navegación GPS, o efectuar trabajos de teledetección, topografía, cartografía, y muchos otros que impliquen el uso de cámaras.

TELECOMUNICACIONES

Dichas plataformas son especialmente útiles para zonas en las que la infraestructura de comunicaciones está poco desarrollada o es escasa. Una de ellas puede ofrecer servicios sobre regiones de hasta 400 Km. a la redonda, manteniéndose 'anclada' en su lugar gracias a un sistema que se encarga de vigilar la posición y de corregirla, en caso necesario, con unos motores eléctricos unidos a hélices. Los mismos vehículos podrían realizar tareas de interés público, como la vigilancia ininterrumpida de la superficie, para detectar inundaciones o incendios, ayudar en caso de desastres naturales, etc. Serían asimismo útiles para observaciones meteorológicas locales, sustituyendo el lanzamiento diario de globos para mediciones a gran altura.

Comparadas con los satélites, las plataformas de gran altitud para comunicaciones tienen algunas ventajas sobre los primeros. Además de que su cercanía permite acceder a ellos para practicar las mencionadas tareas de mantenimiento, esa proximidad reduce el habitual 'retraso' en las comunicaciones que deben pasar por la órbita geoesta-

Proyecto militar

Se han hecho muchas propuestas distintas sobre cómo debe ser una plataforma de gran altitud, pero ello depende en realidad de su uso. En el caso de las comunicaciones, el ejército de Estados Unidos y la compañía Lockheed Martin han diseñado un vehículo de 150 metros de largo y 46 metros de diámetro, cuyos componentes tienen un muy bajo peso. Se lanzó en julio de 2011 un modelo a escala para demostrar su funcionamiento. Si el programa sigue adelante, proporcionará servicios de comunicaciones militares en zonas especialmente complicadas, como terrenos montañosos donde se producen interferencias de las señales vía satélite, por ejemplo, en Afganistán.



cionaria, situada a 36.000 Km. Y aunque las plataformas cubren una menor área, también necesitan emitir con menos potencia

porque están más cerca de los usuarios. Eso implica un gasto eléctrico inferior y una mayor sencillez en los equipos de a bordo.

EN MOVIMIENTO

Tan interesantes como las plataformas fijas de gran altitud son las que se pueden mover, especialmente seductoras para algunas aplicaciones. Los militares usan ahora mismo drones (UAVs) para multitud de tareas sobre el campo de batalla, pero éstos suelen operar a relativa baja altitud. En cambio, unas plataformas situadas en la estratosfera, con capacidad de desplazarse, pueden llevar cámaras y obtener imágenes del territorio enemigo mediante sensores de todo tipo (infrarrojos, radar, ópticos), obteniendo su botín incluso antes de que un satélite espía pueda encontrarse en posición sobre la zona requerida.

Ya se han hecho ensayos con UAVs modificados o contruidos para este tipo de misión, como es el caso del UAV RQ-4 Global Hawk estadounidense o su versión europea, el EuroHawk. Son vehículos que sustituyen



Esta plataforma de Boeing podrá pasar cinco años volando a 55.000 pies de altura.



Los globos estratosféricos se usan a menudo en la Antártida para llevar instrumentos astronómicos a gran altitud.

al viejo U-2 y que, sin tripulación a bordo, pueden ser más flexibles y permanecer más de un día en el cielo. Por su carácter militar, no obstante, son vehículos caros porque transportan sensores extremadamente sensibles y complejos. El éxito de esta plataforma reutilizable ha hecho que se empiece a utilizar también para misiones de carácter meteorológico.

Los globos estratosféricos, por supuesto, pueden actuar como plataformas de gran altitud, y de hecho se emplean a menudo para experimentación y observación científica (sobre todo astrofísica en lugares como la Antártida), ya que pueden alcanzar zonas de la atmósfera donde la perturbación es mínima. Las altitudes de trabajo no son casuales. Entre los 17 y los 22 Km., los vientos se mantienen en una relativa calma y tampoco se presentan en forma de

remolinos, lo que facilita que la aeronave consiga mantener su posición si es necesario. Además, es una zona alejada de las rutas aéreas de los aviones; de lo contrario, podrían suponer algún peligro para la seguridad de estos últimos, y viceversa.

ESTRATÉLITES

Una de las compañías que llegó más lejos en el diseño de plataformas de gran altitud es Sanwire, que acuñó (y registró) el nombre de estratélices para sus vehículos, una obvia fusión de los términos estratosfera y satélites. Efectivamente, aunque sus vehículos son aeronaves (no en vano operan dentro de la atmósfera), son considerados una especie de satélites porque llevan a cabo tareas semejantes a las de éstos en posiciones fijas. Como se ha dicho antes, sus coberturas no serían tan amplias como las de un satélite geoes-



Las plataformas en la estratosfera ofrecen los mismos servicios que los satélites, a menor coste.



Prototipos como el Helios de la NASA prueban tecnología para las futuras plataformas de gran altitud.

tacionario (que cubre todo un hemisferio terrestre) cuando se usan para comunicaciones, pero sí lo serían en comparación con las de las antenas terrestres, lo que permitiría reducir costes en la infraestructura terrestre si esta tecnología se consolidara en un futuro próximo. Así, si cambiara la tecnología de transmisión, bastaría con realizar los cambios en la plataforma, y no en todas las torres terrestres donde se hallan las antenas individuales.

Sanswire, por desgracia, ha tenido problemas legales y empresariales, lo que ha hecho más lento el proceso de poner en práctica sus ideas, que incluyen vehículos de 75 metros de largo, cargados de helio e hidrógeno, capaces de permanecer un año y medio en el aire. Otra empresa, QUCOMHAPS, ofrece servicios parecidos sobre áreas de 200 Km., dando telefonía 3G y 4G con coberturas equivalentes a aquellas

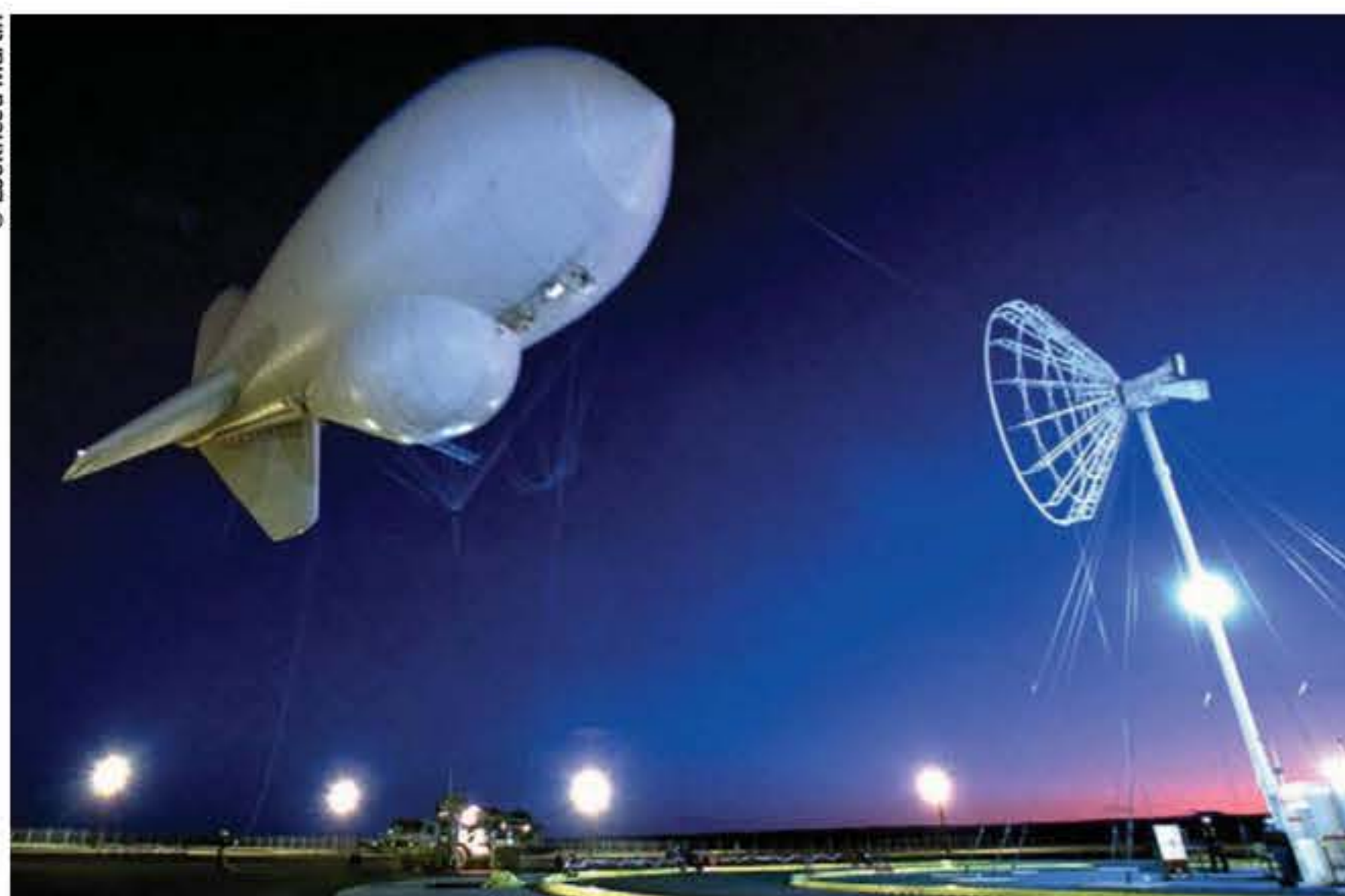
que supondrían disponer de 6.364 antenas fijas. El sistema utiliza aviones rusos Myasishchev M55 (un modelo que fue desarrollado como avión de reconocimiento por la URSS en los años 80, semejante al U-2 americano), los cuales se van relevando en el aire para no interrumpir el servicio en ningún momento.

LA CONEXIÓN ESPACIAL

Los expertos esperan que las plataformas de gran altitud tengan éxito de forma general para poner en práctica aplicaciones aún más ambiciosas. Por ejemplo, se ha propuesto usar una de ellas como rampa de despegue espacial. Este sistema tampoco es nuevo. En los años 50 del pasado siglo se lanzaban globos de los que se colgaban cohetes sonda (Rockoons). Estos encendían su motor a gran altitud, alcanzando mayores distancias que si lo hubieran hecho desde la superficie terrestre. Esta técnica fue contemplada seriamente durante algún tiempo, incluso para misiones orbitales y hacia

la Luna. En efecto, de la misma manera, una plataforma de gran volumen podría transportar hasta la estratosfera a un cohete espacial, con un satélite como carga útil, y permitir que partiera desde allí hacia la órbita.

No es mala idea. Los cohetes gastan mucho combustible durante los primeros instantes tras el lanzamiento, pues deben acelerar y, al mismo tiempo, luchar contra el rozamiento que suponen las capas más densas de la atmósfera. Pero si se les pudiera trasladar hasta 20 Km. de altitud, donde la mayor parte del aire ha quedado atrás, su rendimiento sería mucho mejor. Se calcula que podrían alcanzar una altitud muy superior o transportar mayor peso en forma de carga. Y dado que la atmósfera es mucho menos densa en la estratosfera, se abrirían las puertas a la utilización de sistemas de lanzamiento que desarrollasen aceleraciones mucho más grandes, peligrosos desde tierra debido al rozamiento que experimentarían, como las catapultas electromagnéticas.



Prototipo de plataforma de gran altitud de Lockheed Martin, la HALE-D.



EL ORDENADOR OMNIPOTENTE

Uno de los aspectos más influyentes de “2001. Una odisea del espacio” es HAL 9000, la inteligencia artificial que controla la nave Discovery y todos los parámetros de su misión de forma autónoma. ¿Podría eso trasladarse a misiones reales?

Por S. Díaz

La figura del ordenador inteligente a cuyo cargo están todos los sistemas de una nave o de una estación espacial es un clásico de la ciencia ficción. Los tripulantes interactúan con el ordenador hablando con él, pidiéndole que haga determinadas cosas o que informe del estado de otras, y éste tiene la capacidad de tomar sus propias decisiones, dentro de los parámetros de su programación, y funciona autónomamente, sin que el control de misión desde tierra le envíe los comandos de lo que debe hacer en cada operación. HAL 9000 bien puede ser el ordenador ficticio más famoso de todos, y el que inició después en el cine la tendencia de los computadores que adquieren consciencia propia, que aprenden y evolucionan y terminan volviéndose contra los humanos.

En el caso de HAL en "2001. Una odisea del espacio", es la incoherencia entre las órdenes que le dan y la lógica pura que sigue para llevar a cabo sus tareas lo que termina volviéndolo 'loco', pero esa utilización de una inteligencia artificial para dirigir el funcionamiento diario de un vehículo espacial no es algo que se haya quedado en el cine. Sí es cierto que sólo lo ha hecho a una escala pequeña, y en misiones en las que no resulta operativo que el vehículo tenga que esperar instrucciones desde tierra para realizar una determinada tarea. El sistema de navegación de los rovers de Marte, por ejemplo, ha ido evolucionando hacia una mayor autonomía en la toma de

decisiones durante sus avances por la superficie, siendo capaz de reconocer obstáculos y de rodearlos sin necesidad de que el control de misión le diga cómo hacerlo.

EL JEFE DE TODO

Sin embargo, en naves más grandes y con presencia de tripulantes, éstos siguen siendo quienes controlan los sistemas. Los ordenadores se encargan de avisar de fallos y de mantener en funcionamiento determinados sistemas, pero no hay una inteligencia artificial que lo supervise todo. En la ISS, al estar en órbita terrestre, el control de misión y los astronautas pueden comunicarse para recibir órdenes, avisos de cualquier tipo, y no se necesita un HAL 9000 que 'gobierne', como quien dice, el complejo. Incluso vehículos tripulados completamente automáticos, como las naves Soyuz, cuentan con una programación estándar, no hay un ordenador que pueda decidir salirse de dicha programación como reacción ante un imprevisto.

Estos sistemas sí pueden ser necesarios para las futuras misiones tripuladas a Marte. Los astronautas serán quienes tomen las decisiones, ante el desfase en las comunicaciones con la Tierra, pero también podría necesitarse un cerebro informático que controle todos los sistemas de la nave. En la película 'Moon', por ejemplo, el ordenador GERTY es el encargado de que se mantenga operativa la base minera de helio-3 en la que vive el protagonista, que in-

Un cerebro autónomo

Un grupo de científicos británicos ha desarrollado, en colaboración con la ESA, un sistema de inteligencia artificial llamado Sysbrain, que funciona de modo totalmente autónomo en su control de una nave espacial. Sandor Veres, profesor de la Universidad de Southampton implicado en el desarrollo del sistema, afirmaba al diario The Guardian en 2011 que "hemos sido capaces de demostrar que la priorización y toma de decisiones que sólo los humanos podían hacer antes, ahora pueden ser realizadas por máquinas en un área limitada de conocimiento. Así que no estamos hablando de que lo aprendan todo sobre física, sino de movimientos y tareas que deben llevar a cabo. El sistema puede tener objetivos, priorizarlos, predecir el tipo de problemas que puedan surgir y calcular muy rápidamente cómo tratar con ellos. Puede evaluar mucha más información que un ingeniero humano".



teractúa con él también mediante conversaciones. Y en su libro "La luna es una cruel amante", Robert Heinlein creó al superordenador Holmes, que supervisa todos los sistemas de las colonias lunares y que también tiene la capacidad de hablar con sus programadores.

Estas inteligencias artificiales toman sus propias decisiones y son capaces de aprender gracias a la interacción con los hu-

manos cuyas actividades supervisan, pero fuera del cine aún no hay ordenadores de este tipo. Los planes para llevar astronautas a Marte están llevando a que se mejore la autonomía de los sistemas computacionales actuales, pero todavía queda hasta que esos sistemas sean capaces de hablar y de seguir su propia lógica, más que sólo su programación, para su funcionamiento diario.

En "Moon", un ordenador llamado GERTY es el encargado de controlar todo el funcionamiento de una base lunar.



ESTABILIDAD Y CONTROL

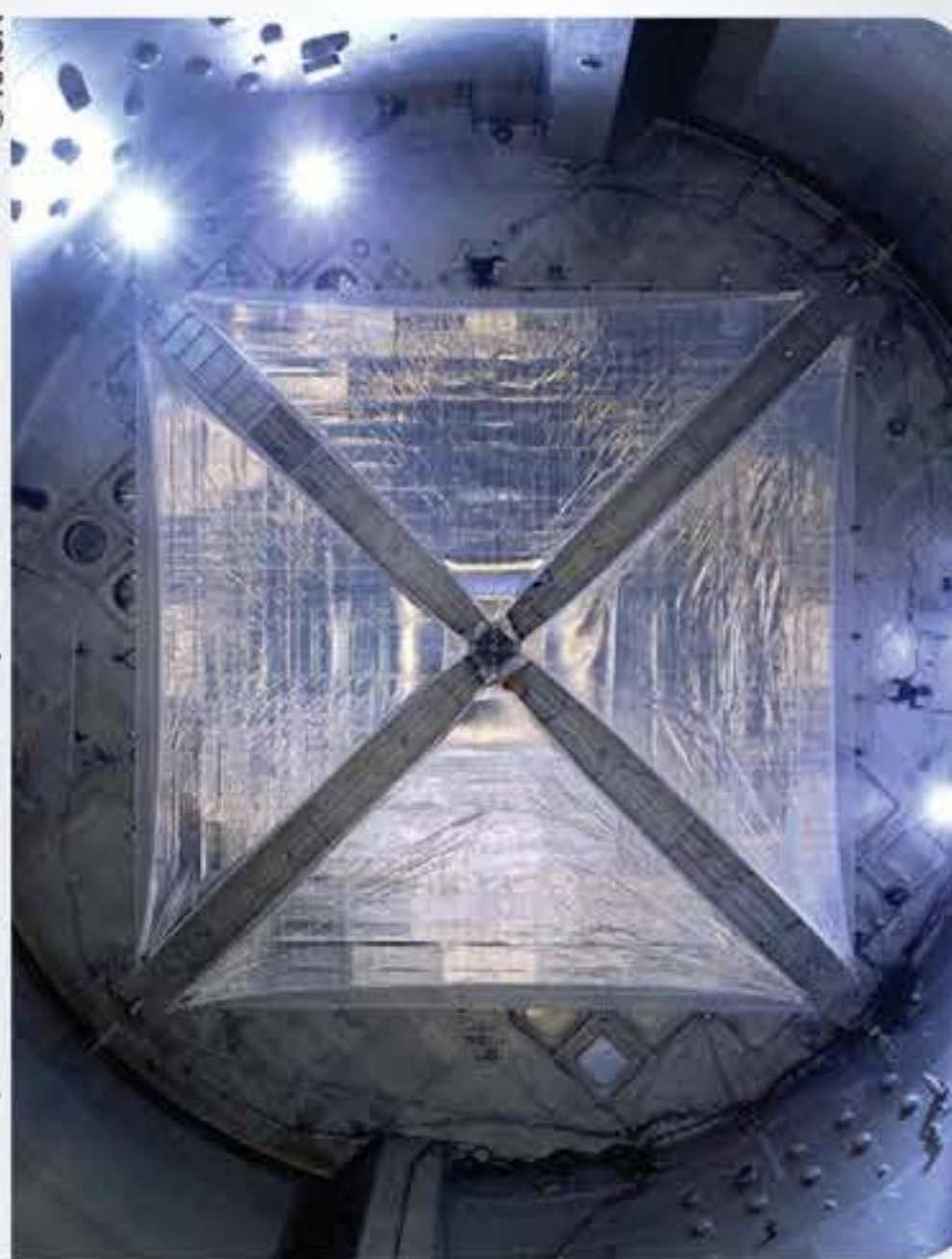
A partir de noviembre de 2014, cualquier coche que compremos en Europa tendrá que venir equipado de serie con un sistema de control de estabilidad. En el espacio nunca hizo falta establecer una legislación al respecto; sin control de estabilidad, la astronáutica tal como la conocemos simplemente no existiría.

Por Javier Casado

La presión del Sol

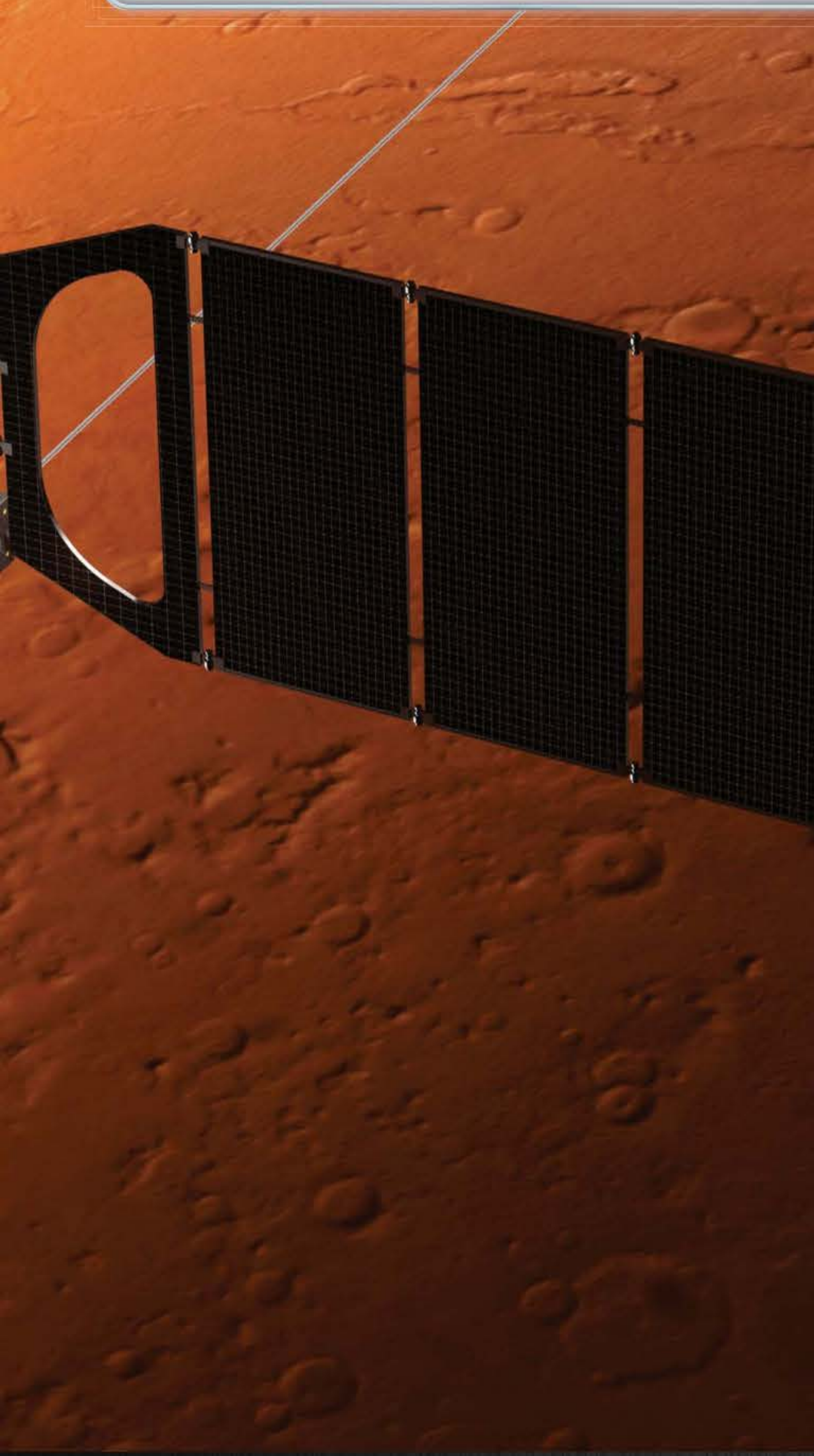
No nos olvidemos tampoco de la presión de la radiación solar, una fuerza que, aunque en magnitudes “terrestres” pueda parecer despreciable, tiene un efecto a largo plazo de gran importancia sobre la estabilidad de un objeto en el espacio. Se trata de la fuerza que ejercen los fotones de la radiación solar al incidir sobre la superficie del vehículo, la misma fuerza que se utiliza para impulsar los vehículos experimentales equipados con una vela solar. Aunque su reducida magnitud tiene un efecto pequeño sobre la órbita del aparato en cuestión, su efecto sobre la orientación del mismo suele ser importante; al igual que decíamos para el caso de la resistencia atmosférica, las grandes superficies del ingenio, como los reflectores de las antenas, actúan como una pequeña vela solar, apareciendo una fuerza sobre ellas mayor que sobre el resto del vehículo, lo que tiende a desestabilizarlo.

© NASA

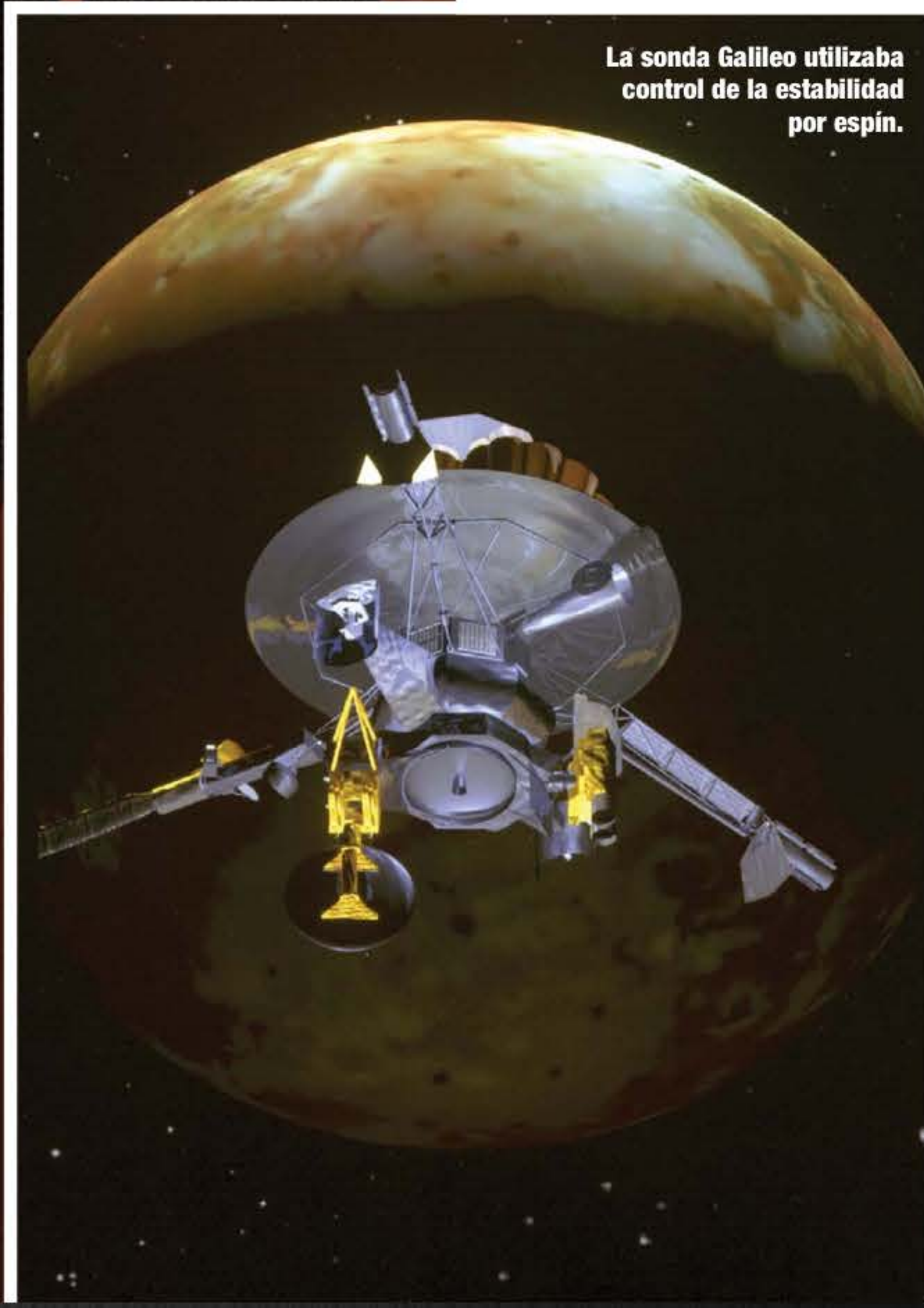


La razón de esta diferencia entre los vehículos espaciales y los terrestres es muy sencilla. En la Tierra, los vehículos que utilizamos son estables por naturaleza. Si desde hace unos años se empiezan a equipar con sistemas activos de control de estabilidad es simplemente para compensar los errores que podamos cometer al volante, pero si no fuera por esto, serían totalmente superfluos; un coche parado nunca va a volcar por sí solo, por ejemplo. Hasta suena absurdo. Pero el medio espacial es diferente.

En el espacio, un coche, o cualquier otro objeto que dejemos allí, puede “volcar” o ponerse a dar tumbos sin control si no nos hemos preocupado de dotarlo de un adecuado sistema de estabilización. En un supuesto ideal, sobre un cuerpo situado en el medio espacial no actuarían fuerzas exteriores, y su posición debería permanecer inalterada de forma indefinida. Pero en la realidad no sucede así; realmente sí existen fuerzas, de origen tanto externo como a menudo interno al propio vehículo que, aunque pequeñas, son capaces de alterar su posición.



La sonda Galileo utilizaba control de la estabilidad por espín.



© NASA

con el paso del tiempo. Las llamamos perturbaciones, y existen por decenas.

INFLUENCIAS EXTERNAS

Sobre un satélite artificial actúan en realidad diversas fuerzas procedentes del planeta alrededor del cual está en órbita y de otros cuerpos celestes, y que pueden afectar a la estabilidad del vehículo. No hablamos, por lo general, de fuerzas que alteren la órbita seguida, pero sí el posicionamiento del ingenio, pudiéndolo hacer rotar sobre sí mismo. Teniendo en cuenta la importancia de mantener una orientación adecuada para apuntar correctamente las antenas hacia la Tierra, o las cámaras hacia su objetivo, queda clara la gravedad que pueden revestir estas perturbaciones. Una de ellas es la originada por el campomagnético planetario. Dado que el satélite lleva en su interior cableado por el que circulan corrientes eléctricas, que a su vez generan un campo magnético a su alrededor, el resultado es que el vehículo puede tender a rotar sobre sí mismo para alinearse con el campo magnético del planeta



El Hubble utiliza un sistema de estabilización en tres ejes a través de giroscopios y ruedas de reacción. No emplea motores para no generar perturbaciones en su óptica, muy sensible.

que tiene debajo, alterando su posición.

Lo mismo ocurre con el campo gravitatorio; las masas de los distintos equipos no se encuentran uniformemente distribuidas en el interior del vehículo, y esto puede dar lugar, con el paso del tiempo, a que el artefacto rote, tendiendo a apuntar hacia la Tierra su parte más pesada. Si hablamos de un satélite que orbita un planeta con atmósfera, como el nuestro, tenemos también el efecto de la resistencia aerodiná-

mica. En órbitas bajas, de unos pocos centenares de kilómetros, las leves trazas de gases presentes tienen un efecto doble sobre el vehículo espacial; por una parte, hacen decaer su órbita con el paso del tiempo, y por otra, pueden afectar a su orientación si, como es habitual, el artefacto no tiene una forma completamente simétrica. Por ejemplo, si cuenta con una gran antena parabólica, la resistencia sobre la superficie de ésta es superior, apareciendo una fuerza de mayor magnitud que sobre el resto del vehículo, lo que tiende a hacerlo rotar sobre sí mismo.

PERTURBACIONES INTERNAS

Incluso aunque no existieran estas perturbaciones de origen externo, existen fuerzas en el interior del propio vehículo capaces de alterar su orientación. Buena parte de los aparatos que enviamos al espacio portan mecanismos móviles, sea para hacer girar un disco duro en el que se recojan datos científicos que luego haya que transmitir hacia la Tierra, o motores encargados de desplegar diferentes sistemas o de apuntar cámaras y antenas en una dirección determinada. Cada vez que uno de estos motores entra en funcionamiento, aparece una fuerza contraria sobre el vehículo por efecto de acción y reacción. Si un motor hace girar un disco duro hacia la derecha, sobre el chasis al que está fijo dicho motor aparece una pequeña fuerza que tiende a hacerlo girar hacia la izquierda.

Con el paso del tiempo, estos efectos pueden provocar la desorientación completa de nuestro vehículo espacial.

No hay que olvidar tampoco las perturbaciones momentáneas producidas por la expulsión de determinados elementos, sean residuos en una misión tripulada, sean elementos desechables como los protectores que suelen cubrir los objetivos de las cámaras, y que se expulsan una vez llegado el vehículo a su destino. De nuevo, por efecto de acción y reacción, nos aparece una determinada fuerza indeseada sobre nuestro vehículo. Y, aunque parezca increíble, tenemos también la fuerza de empuje ejercida por las transmisiones de radio, denominada presión de radiación de la antena. Al igual que en el caso de la presión de radiación solar, la emisión de ondas de radio equivale, por la dualidad onda-corpúsculo, a una emisión de materia, lo que de nuevo hace aparecer una fuerza sobre el vehículo por efecto de acción y reacción. Esta fuerza suele ser tan pequeña que no afecta realmente a la órbita descrita, pero sí puede afectar a la orientación de nuestro aparato si la antena no está perfectamente alineada con el centro de masas del mismo.

CONTROL DE ESTABILIDAD

Como consecuencia de todas estas posibles fuentes de perturbación, se hace necesario equipar a los vehículos espaciales con un sistema de estabilización, conocido a menudo como sistema de control de actitud (o de po-



Los instrumentos y circuitos eléctricos en el interior de los satélites pueden generar perturbaciones en la estabilidad en su órbita.

sición), que garantice la correcta orientación en el espacio de nuestro aparato. Existen distintas formas de conseguirlo, pero en la actualidad, los sistemas más ampliamente utilizados se reducen a dos: la estabilización en tres ejes, o la estabilización por espín. La primera de ellas es la más simple en apariencia; se trata de mantener a nuestro vehículo en una orientación fija en el espacio, sin más. Cada vez que alguna perturbación exterior o interior altere esta posición, unos pequeños motores cohete distribuidos por la periferia del aparato se encenderán brevemente (a menudo durante décimas de segundo) para mantener el vehículo en su posición correcta.

El otro sistema, el control mediante rotación o espín, consiste en estabilizar el aparato haciéndolo girar como una peonza. Se busca así una forma de estabilidad natural, que hace al vehículo más resistente a las perturbaciones sin necesidad de gastar combustible. Igual que una peonza que gira rápidamente puede soportar pequeños impulsos (golpes laterales con un dedo, por ejemplo) sin caerse, del mismo modo un vehículo estabilizado mediante espín sigue rotando sin inmutarse apenas frente a la aparición de perturbaciones que serían capaces de sacarlo de su orientación si se mantuviese inmóvil. Según establecen las leyes de la física, las perturbaciones sobre un cuerpo en rotación originan tan sólo una pequeña oscilación del eje de rotación (movimiento de nutación), que en el caso de las pequeñas perturbaciones que afectan a nuestro vehículo espacial es tan reducida, que suele resultar despreciable.

Además, las mismas leyes físicas nos dicen que podemos equipar nuestro vehículo con un sistema pasivo capaz de atenuar poco a poco dicha nutación hasta eliminarla. Se sitúan unos tubos llenos de líquido en su interior y el movimiento del líquido por efecto de la nutación, por su rozamiento contra las paredes de los tubos, va frenando poco a poco ese movimiento indeseado hasta eliminarlo. La principal ventaja del sistema de estabilización por espín, frente al de tres

ejes, es que no precisa gasto de combustible para mantener la orientación del vehículo. El problema es que la rotación puede ser incompatible con la misión; si se trata de mantener unas cámaras apuntando en una dirección determinada, no es posible utilizarlo. No obstante, en ocasiones se ha optado por soluciones mixtas, con la mayor parte del vehículo rotando sobre su eje para generar la estabilización por espín, y las cámaras montadas

Fuerzas externas e internas pueden desestabilizar a una nave espacial en órbita

sobre una plataforma fija contigua, que no rota con el resto del vehículo. Se trata de una solución técnicamente más compleja, pero que puede compensar a largo plazo por el ahorro de combustible y de peso ofrecido por la estabilización por espín.

CONTROL DE ACTITUD

Pero no basta con elegir el modo de estabilización de nuestro vehículo para darnos por satisfechos. Además, es necesario complementarlo con un complejo sistema encargado de analizar

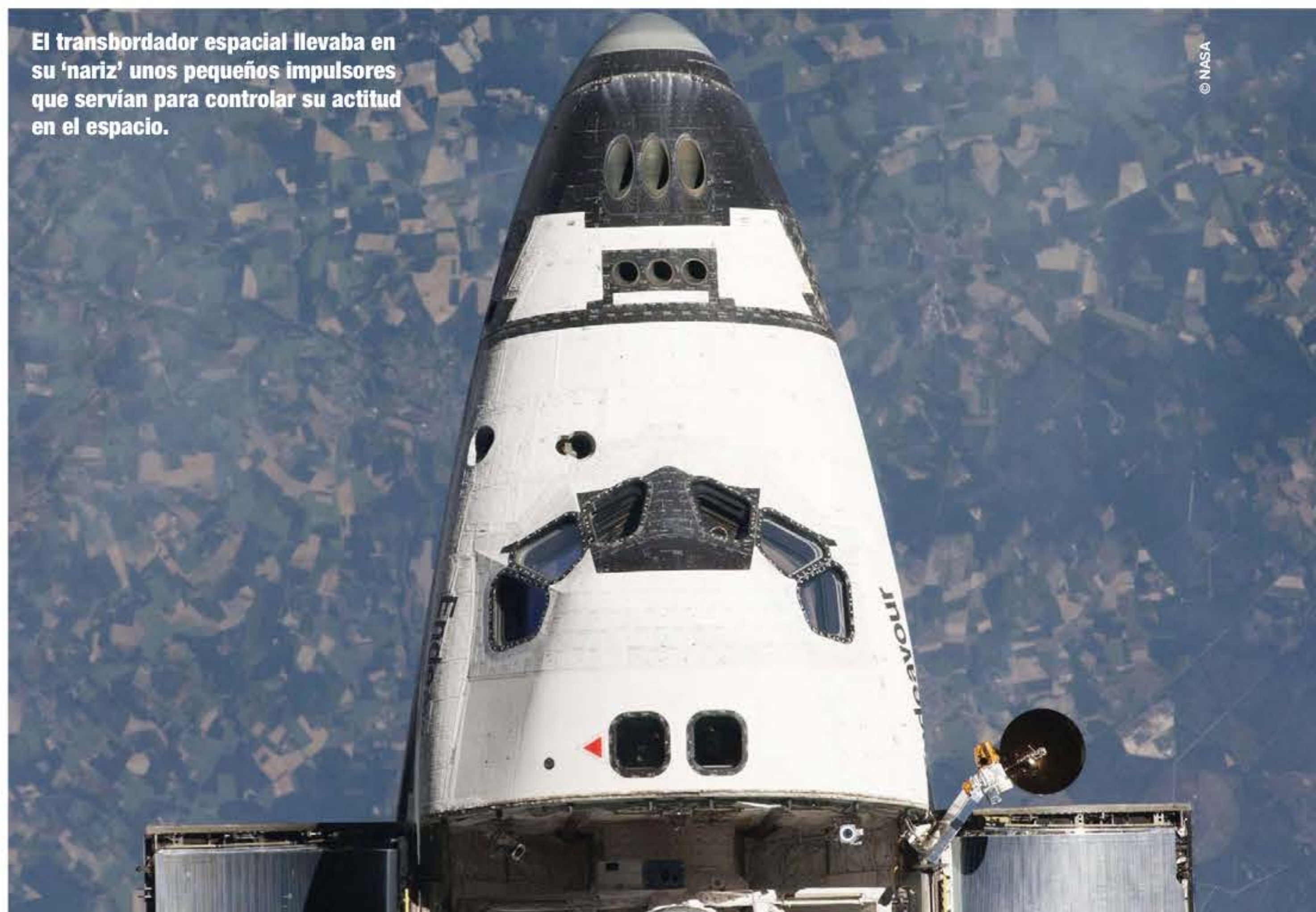
su posición y de dar las órdenes oportunas para corregirla si fuera necesario. El primer paso es que el propio sistema sea capaz de determinar su posición. Para eso es necesario equipar nuestro aparato con diferentes sensores capaces de identificar la posición de la Tierra, del Sol o de un conjunto de estrellas y, en base a eso, deducir hacia dónde está apuntando el vehículo. Estos sensores pueden ser de diferentes tipos, tanto ópticos (capaces

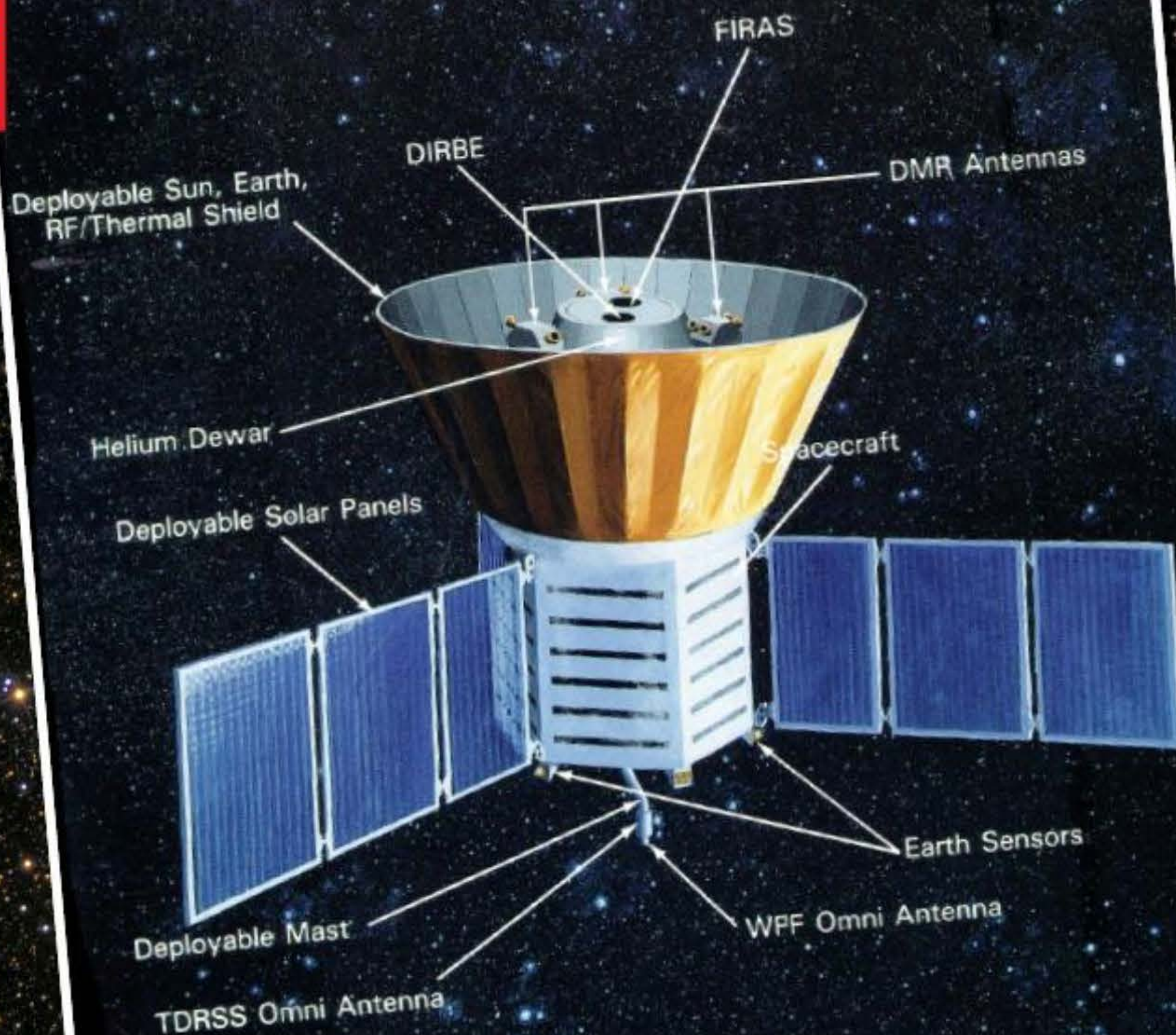
de detectar la luz de un objeto celeste) como térmicos (sensores infrarrojos que detectan el calor emitido por la Tierra o el Sol) o incluso electromagnéticos (sensores que ubican la Tierra a partir de las propias transmisiones de radio con la nave), aunque son los sensores de estrellas los más precisos (y también los más costosos).

Las informaciones recibidas por estos sensores son procesadas por un sistema informático que deduce la posición del aparato y calcula si es necesario

proceder a efectuar alguna maniobra de corrección para ponerlo en la posición apropiada. Un conjunto de micromotores, distribuidos por el vehículo apuntando en las diferentes direcciones del espacio, son los encargados de llevar a cabo estas correcciones. También existen otros sistemas alternativos o auxiliares para efectuar estos movimientos, como puede ser equipar al vehículo con grandes volantes de inercia en su interior, dispuestos en las tres orientaciones del espacio; actuando mediante motores eléctricos sobre estos volantes, puede alterarse la posición del complejo mediante la ley de acción y reacción sin gasto de combustible (aunque sí de energía eléctrica). Aunque este sistema implica un fuerte sobrepeso asociado a la masa de los volantes de inercia, si se trata de una misión de larga duración y con buena disponibilidad de energía eléctrica a partir de paneles solares, a largo plazo puede resultar más ligero que transportar el combustible necesario para realizar estas correcciones mediante los impulsos convencionales. Se trata, por ello, de un sistema utilizado a menudo en grandes estaciones espaciales como la Mir o la ISS.

El transbordador espacial llevaba en su 'nariz' unos pequeños impulsores que servían para controlar su actitud en el espacio.





COBE

Fecha lanzamiento: 18 de noviembre de 1989

Lanzadera: Delta 5000

Lugar lanzamiento: Base aérea Vandenberg (California)

Fin misión: 23 de diciembre de 1993

COBE

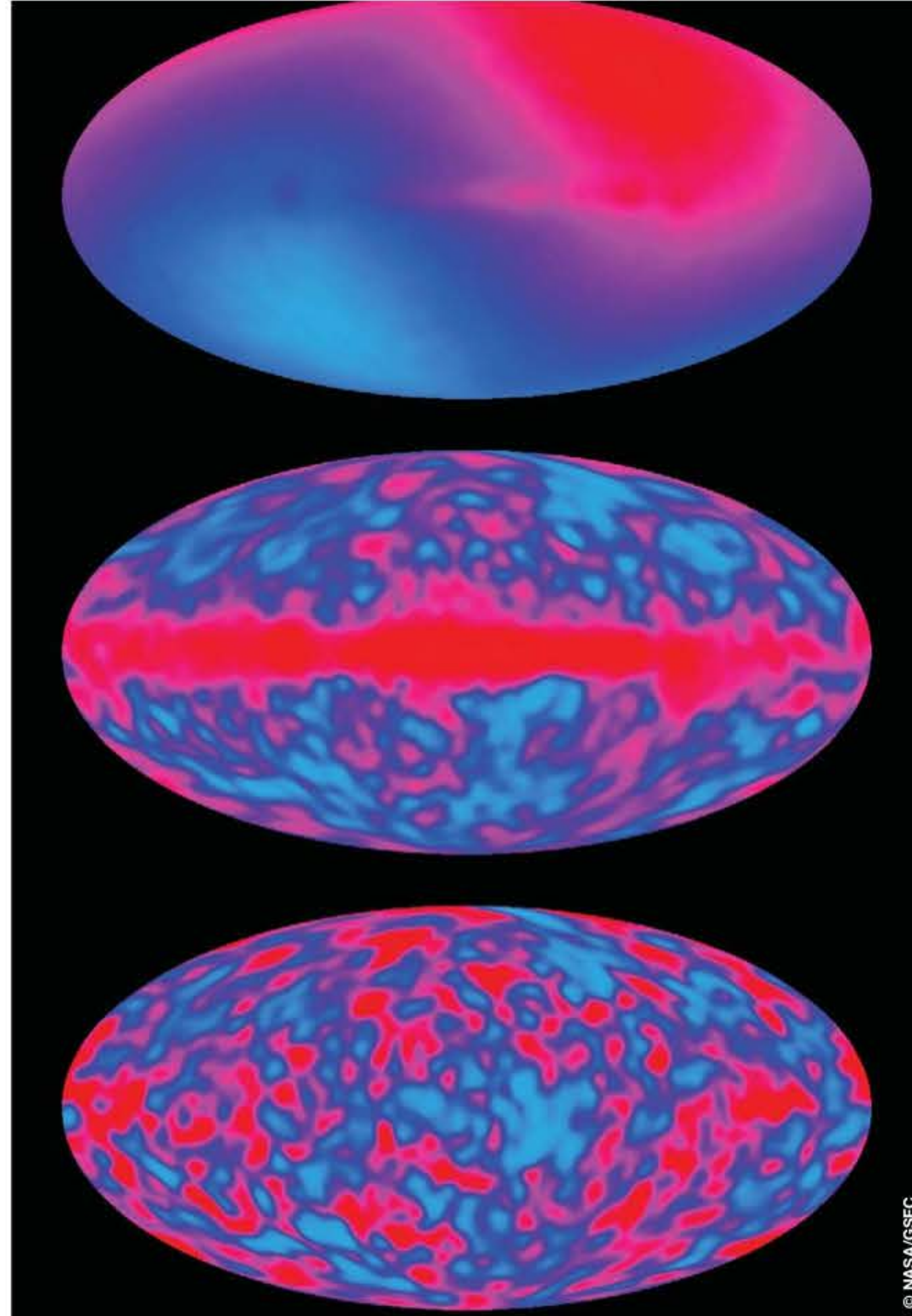
Los esfuerzos por observar la radiación de fondo cósmica desde el espacio se iniciaron a finales de los 80 con Cosmic Background Explorer (COBE), una misión de la NASA que utilizaba un satélite de pequeñas dimensiones.

Por Enrique Serna

Desde que Penzias y Wilson descubrieron la existencia de la radiación de fondo de microondas (CMB), a mediados de los 60, los científicos buscaban la manera de estudiarla más a fondo, de comprobar la certeza de las teorías que se habían propuesto desde los años 40 al respecto. Esta idea terminaría unida al programa Explorer de la NASA, una iniciativa por la que la agencia buscaba satélites de pequeño y mediano tamaño. De las 121 pro-

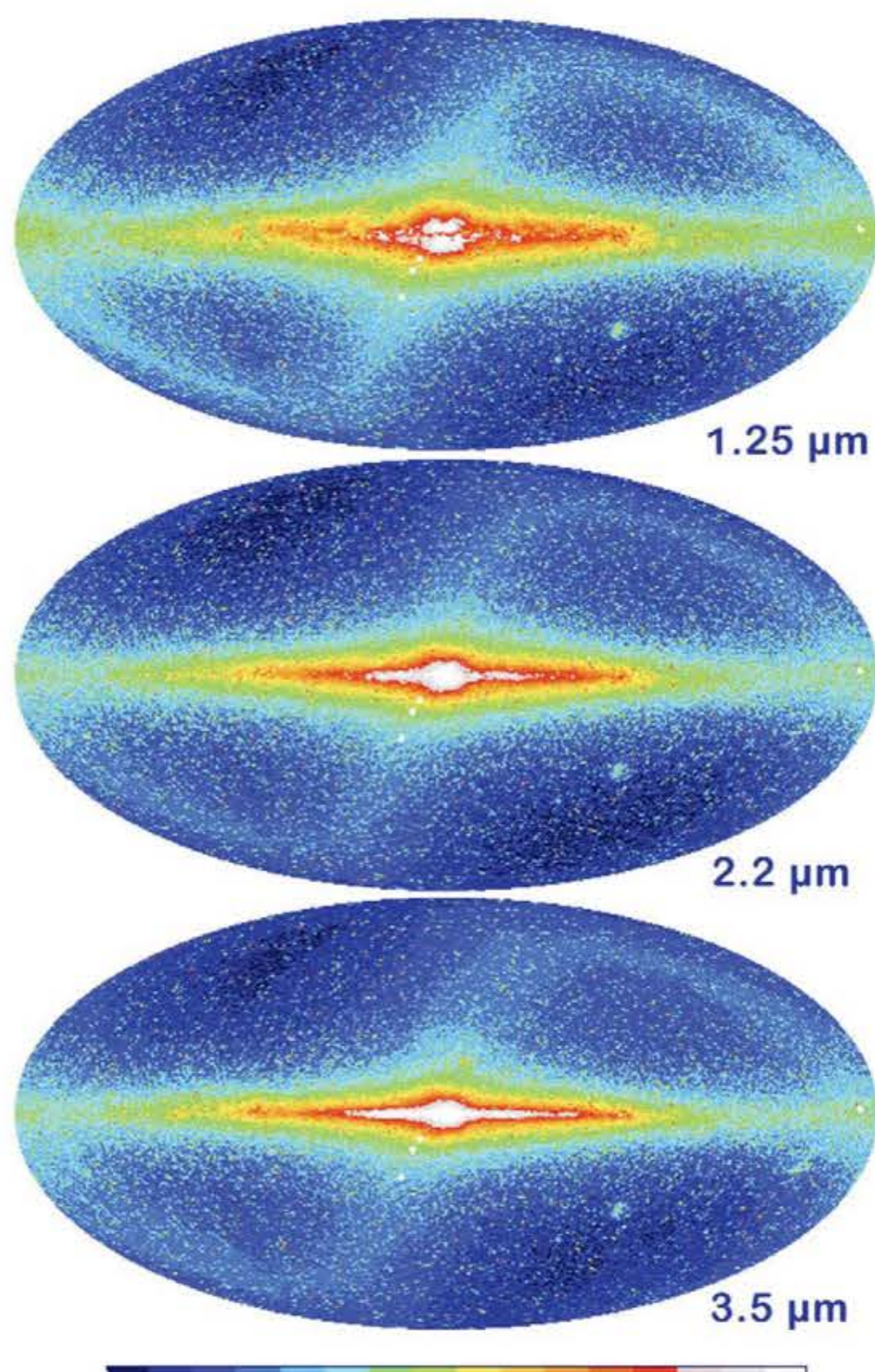
puestas recibidas, tres giraban en torno a la radiación cósmica, pero la elegida finalmente fue IRAS, un observatorio en infrarrojo.

Su buen rendimiento llevó a que, en 1976, la NASA solicitara que las otras dos propuestas se fusionaran en una sola, que acabaría siendo COBE. Sus impulsores sugirieron un satélite que siguiera una órbita polar y que pudiera ser lanzado por un cohete Delta o por el transbordador espacial. Se dedicaría a



Fluctuaciones en la radiación de fondo de microondas, captadas por COBE.

© NASA/GSFC



Mapas del cielo a distintas longitudes de onda en el infrarrojo cercano, obtenidos por COBE.

realizar varios mapas del cielo en diferentes longitudes de onda, estudiando diferentes aspectos de la CMB, y poniendo también especial énfasis en la detección de las anisotropías en el fondo de radiación.

ESTUDIOS DE NOBEL

COBE sólo llevaba tres instrumentos y reutilizaba buena parte del diseño de IRAS, lo que permitió que sus costes se quedaran por debajo de los treinta millones de dólares, pero tuvo que superar un inesperado retraso en su lanzamiento. Estaba previsto que fuera una misión del transbordador, STS-82B, la que lo llevara al espacio en 1988, pero el accidente del Challenger la canceló y retrasó su lanzamiento, finalmente a bordo de un cohete Delta. Se adaptó el diseño de la misión a sus nuevas circunstancias, situando al satélite en una órbita heliosíncrona, y finalmente empezó sus cuatro años de misión en 1989.

COBE representó un reto en su diseño porque se necesitaba reducir y corregir todos los errores sistemáticos para que éstos

no interfirieran en su medición de las anisotropías de la radiación de fondo de microondas. También debía evitar las interferencias de radio procedentes tanto de la Tierra, como de otros satélites, la Luna y el Sol, y sus instrumentos debían operar en un entorno con gran estabilidad térmica. Todo esto terminó dando su fruto en 1992, cuando los investigadores responsables de COBE anunciaron que habían encontrado las “semillas primordiales” del Universo, es decir, la anisotropía de la radiación de fondo de microondas. Este descubrimiento hizo acreedores del premio Nobel de física a John Mather y George Smoot, en 2006.

Los datos de COBE cambiaron el modo en el que los científicos observaban el Universo temprano, confirmando la teoría del Big Bang y captando y midiendo con gran precisión la luz más antigua del Universo, la CMB (considerada la radiación fósil de la Gran Explosión). Inició además una era de observaciones cosmológicas más precisas, y sus trabajos fueron continuados en 2001 por WMAP y, en 2009, por Planck. 🌌

EL NUEVO ROVER DE MARTE

La década de 2030 debería ver a astronautas pisando por primera vez la superficie marciana. Pero para que eso ocurra, la NASA pretende lanzar primero un nuevo rover que debe, entre otras cosas, demostrar las tecnologías necesarias para ello.

Por Inés Sellés



La llegada del hombre a Marte es, tal vez, la misión más anhelada después de que el Apolo XI aterrizara en la Luna, pero presenta una diferente serie de retos que todavía están estudiándose. El viaje hasta el planeta rojo es de seis meses, en lugar de los tres días que las naves Apolo tardaron en ir a nuestro satélite, y una vez allí, la idea es que los astronautas permanezcan en la superficie también algunos meses, lo que es un notable cambio con respecto a los tres días que estuvieron en la Luna Eugene Cernan y Harrison Schmitt, tripulantes del Apolo XVII. La complejidad de una misión de este tipo (y sus altos costes) la ha puesto constantemente "en la próxima década", siempre a punto de empezar a

descenso al mismo tiempo que el vehículo baja a tierra suspendido por cables. Los ingenieros han estudiado igualmente los desperfectos que el terreno marciano ha causado en las ruedas de Curiosity para diseñar otras más resistentes para Mars 2020, nombre provisional de la nueva misión.

Ese próximo rover, sin embargo, no llevará una carga científica tan numerosa como la de su predecesor en Marte. Se ha preparado con el propósito de explorar la geología de una ubicación en el planeta que fuera habitable en el pasado, y buscar allí signos de vida pasada, y para ello estará equipado con siete instrumentos. Éstos analizarán la mineralogía y composición química de la superficie

Mars 2020 intentará fabricar oxígeno del dióxido de carbono atmosférico en Marte

ponerse a marcha, pero sin llegar a hacerlo nunca.

Quizás el nuevo rover marciano de la NASA cambie la tendencia. Aún sin nombre oficial, su principal objetivo será el de demostración de las tecnologías necesarias no sólo para esa futura misión tripulada, sino para un paso importante en la exploración del planeta que también está siempre en el futuro cercano, una misión de retorno de muestras. Los ingenieros y científicos que abogan por la llegada de astronautas a Marte apuntan que ese regreso de muestras a la Tierra es fundamental en la preparación de dicha misión, pero el nuevo rover todavía no será el encargado de llevarlo a cabo.

VERSIÓN MEJORADA

Para el diseño de este explorador robótico de última generación, la NASA ha optado por aprender de las enseñanzas de Curiosity, que lleva desde 2012 estudiando la superficie marciana. De hecho, el rover podría aterrizar del mismo modo, utilizando un escudo térmico, paracaídas y el sistema de 'cuna espacial', por el que varios retrocohetes controlan el

no sólo buscando esas huellas de antiguas formas de vida, sino también para entender Marte como un sistema dinámico, incluyendo su medioambiente presente y pasado, sus ciclos climáticos su geología y su potencial biológico.

La clave está en el oxígeno

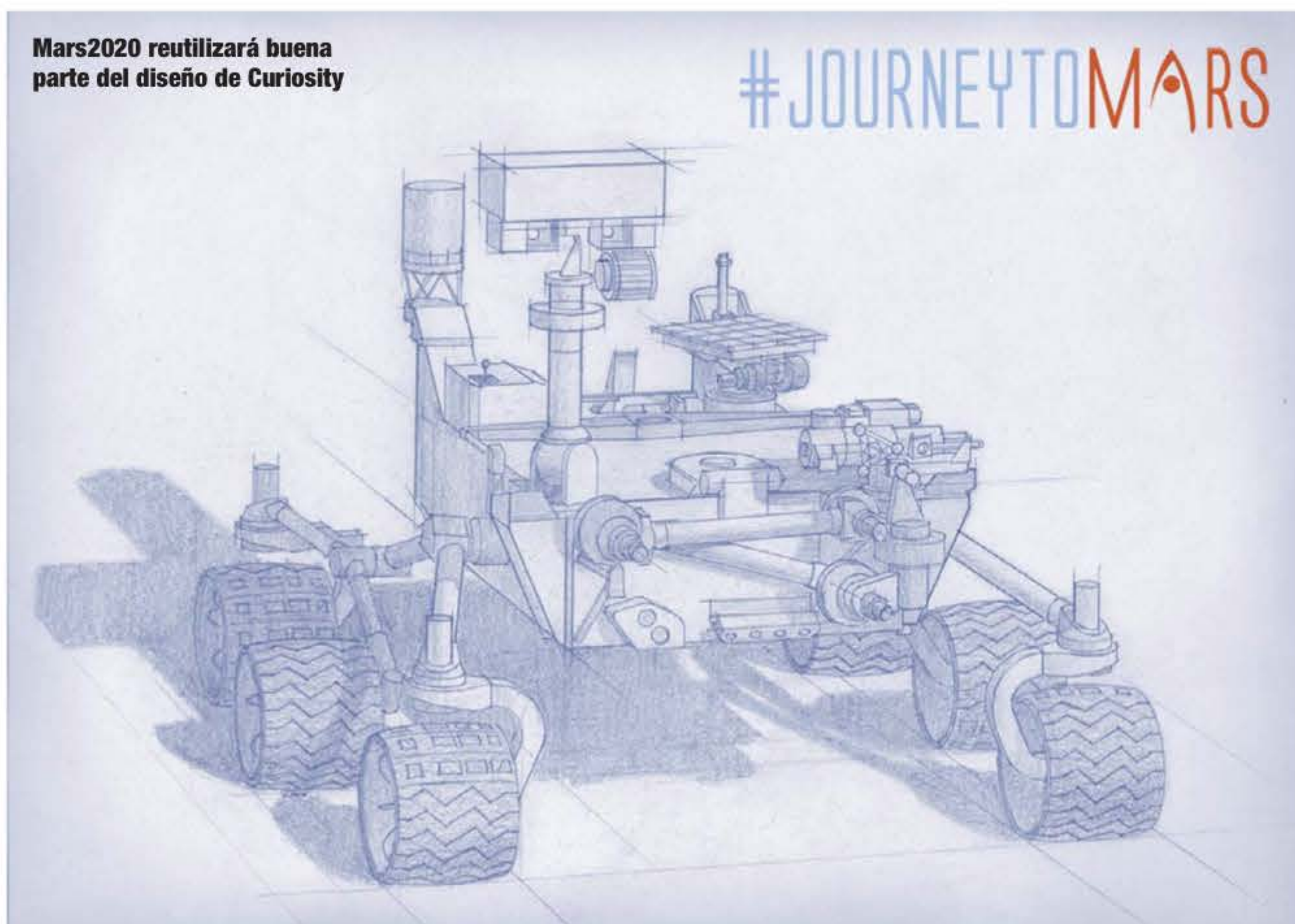
Uno de los aspectos más importantes para una futura misión tripulada es la posibilidad de utilizar el dióxido de carbono de la atmósfera marciana para obtener oxígeno, y no sólo para mantener con vida a los astronautas, sino también para utilizarlo como combustible para el viaje de vuelta a la Tierra de dichos astronautas. La idea que baraja la NASA, si MOXIE funciona, es lanzar un instrumento mucho más grande al planeta dos años antes de que llegue allí la misión tripulada, para que vaya fabricando oxígeno con antelación. El otro elemento necesario para impulsar la nave de regreso es el propelente, que podría ser hidrógeno ligero y podría ser transportado desde la Tierra. Otra opción es emplear algún otro elemento químico obtenido del suelo marciano o de su atmósfera. En cualquier caso, la capacidad para obtener oxígeno *in situ* es determinante para el diseño de cualquier misión tripulada al planeta rojo.



De esos siete instrumentos, no obstante, hay dos que han generado más interés. Uno es MOXIE, que debe demostrar la

tecnología necesaria para producir oxígeno a partir del dióxido de carbono de la atmósfera marciana, y el otro es un taladro ●●●

Mars2020 reutilizará buena parte del diseño de Curiosity





© NASA/JPL-Caltech/MSSS

Huellas de las ruedas de Curiosity sobre una duna marciana que había atravesado tres días antes.

que obtendrá 31 pequeños cilindros de muestras y los guardará para que otra misión posterior los recoja y los envíe de regreso a la Tierra para su análisis. Las muestras se extraerán de los núcleos de las rocas, en lugar de consistir en polvo de sus capas exteriores como hasta ahora.

LA MISIÓN TRIPULADA

El anuncio de Mars 2020 ha generado un renovado interés por la exploración del planeta rojo por las intenciones de la NASA de retomar los trabajos para enviar allí una misión tripulada en la década de 2030. William Gerstenmaier, administrador asociado

del Directorio para Exploración Tripulada y Operaciones de Misión, explicó en la presentación de la misión que “el rover de 2020 ayudará a resolver preguntas sobre el medioambiente marciano que los astronautas se encontrarán, y probará tecnologías que necesitarán antes de que aterricen, exploren y vuelvan del planeta rojo. Marte tiene recursos necesarios para mantener la vida, lo que puede reducir la cantidad de provisiones que las misiones tripuladas necesitarán llevar. Una mejor comprensión del polvo marciano y de su clima será valiosa para planificar las misiones tripuladas a Marte.

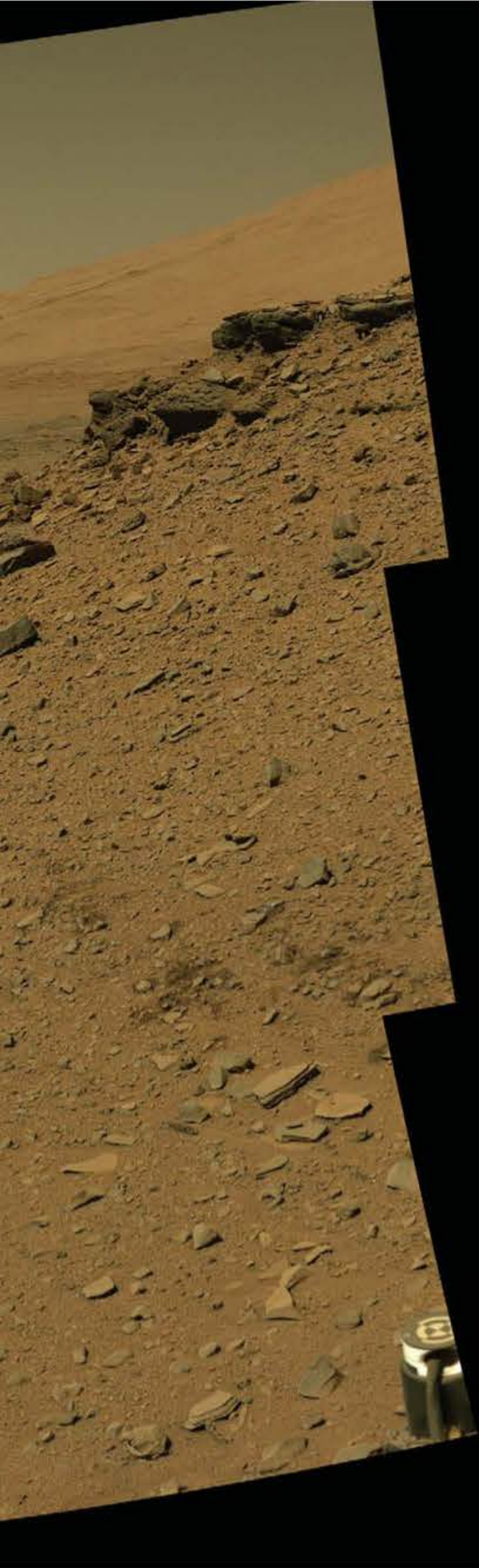
La prueba de modos de extraer estos recursos y la comprensión del entorno harán factible la exploración de Marte”.

El retorno de muestras es un importante paso precisamente en el análisis de las propiedades del polvo marciano, algo necesario para saber cómo podría afectar a los astronautas y a los sistemas mecánicos que lleven con ellos. La elección de las tecnologías necesarias para el descenso del rover a la superficie ayudará igualmente a mejorar la precisión a la hora de seleccionar el lugar de aterrizaje para la misión tripulada. Además de la ‘cuna espacial’, dichas tecnologías incluyen

otras dos; el ‘*range triggering*’, un sistema que desplegaría el paracaídas del vehículo calculando la distancia a su objetivo, en lugar de sólo a partir de su velocidad; y la navegación relativa al terreno, un sistema autónomo que utilizaría imágenes en tiempo real del suelo, y su traslación a un mapa de referencia, para reconocer la zona de aterrizaje y hacer que el vehículo toque tierra evitando cualquier posible riesgo para su integridad.

POR ACUMULACIÓN

En el desarrollo de Mars 2020 no sólo tendrá relevancia lo que los ingenieros han aprendido

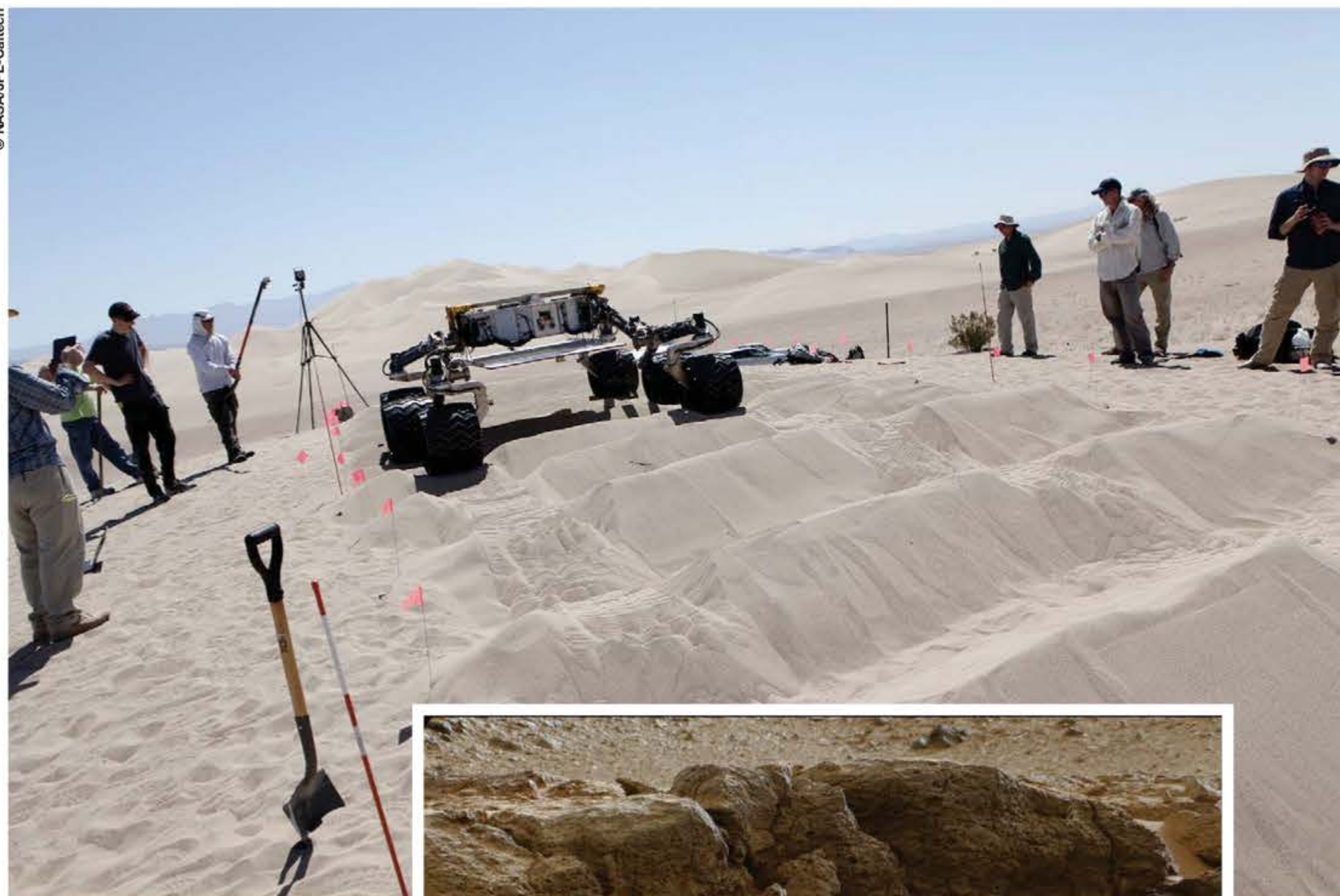


Las estrategias de exploración

OBJETIVOS					
Año	Misión	Rastros agua	Habitabilidad	Huellas vida	Preparación tripulada
1996	MGS	X			
	MPF	X			
2001	ODY	X			X
2003	MEX	X			X
	MER	X			
2005	MRO	X			X
2007	PHX	X	X		X
2011	MSL	X	X	X	X
2013	MVN	X	X	X	X

Leyenda: MGS Mars Global Surveyor. MPF Mars Pathfinder. ODY Mars Odyssey. MEX Mars Express. MER Mars Exploration Rovers (Spirit y Opportunity). MRO Mars Reconnaissance Orbiter. PHX Phoenix. MSL Mars Science Laboratory (Curiosity). MVN MAVEN.

© NASA/JPL-Caltech



Pruebas de conducción en arena del prototipo Espantapájaros, en el desierto de Mojave, en California.



Afloramiento rocoso Point Lake, del que Curiosity intentó determinar si era volcánico o un depósito sedimentario.

© NASA/JPL-Caltech/MSSS

del rendimiento de Curiosity en Marte, sino lo que futuras misiones al planeta puedan aportar. La NASA continúa con su estrategia de enviar un vehículo al planeta rojo en cada ventana de lanzamiento, cada dos años, por lo que después de MAVEN, en 2016 enviará InSight, un aterrizador que estudiará a fondo el subsuelo del planeta. La agencia participa también en ExoMars, la misión de la ESA dividida en dos fases (un orbitador en 2016 y un rover en 2018).

Lo que todas esas misiones aprendan y descubran tendrá su importancia en el diseño de Mars 2020, que empleará en su demostración de tecnología y

en sus tomas de muestras todo el conocimiento recogido por la NASA en la década larga que lleva operando rovers en la superficie marciana. De algún modo, puede ser una culminación de toda esa trayectoria y el inicio definitivo de una nueva etapa en la exploración de Marte, la que lleve finalmente a la llegada del hombre a sus rojas tierras.

MARE TRANQUILITATIS

En la observación de la Luna a simple vista, las zonas oscuras se denominan mares y entre ellos, quizás el más famoso sea el Mar de la Tranquilidad, el lugar donde el Apolo XI aterrizó en 1969.

Por E. Serna

Cuando la NASA estaba buscando el mejor lugar para que el Eagle, el módulo lunar del Apolo XI, aterrizara en nuestro satélite, se guiaba por tres factores principales; que la superficie fuera relativamente lisa, que no hubiera grandes colinas ni cráteres y que, si estaba inclinado, que la pendiente fuera leve, de menos de 2°. Con estos requisitos, al final quedaron tres ubicaciones de las treinta que se barajaron inicialmente, y el Mar de la Tranquilidad era la segunda. Acabó siendo la elegida porque, efectivamente, en la zona acotada para la llegada del Apolo XI hay pocos cráteres y peñascos, relativamente, y tampoco hay grandes colinas o depresiones en el terreno que pudieran provocar lecturas incorrectas de altitud en el radar del Eagle.

Asimismo, estaba al alcance de la trayectoria translunar de retorno libre que seguía el vehículo, la pendiente en el camino de aproximación y en el lugar de aterrizaje era menor de 2° y, por todo esto, se gastaría la menor cantidad de propelente de todas las zonas estudiadas para el alunizaje. Ya sabemos que, después, la saturación del ordenador de a bordo obligó a Neil Armstrong a dirigir el descenso de forma manual, utilizando más combustible del previsto, pero las favorables condiciones superficiales de Mare Tranquilitatis jugaron a su favor.

MAR DE LAVA

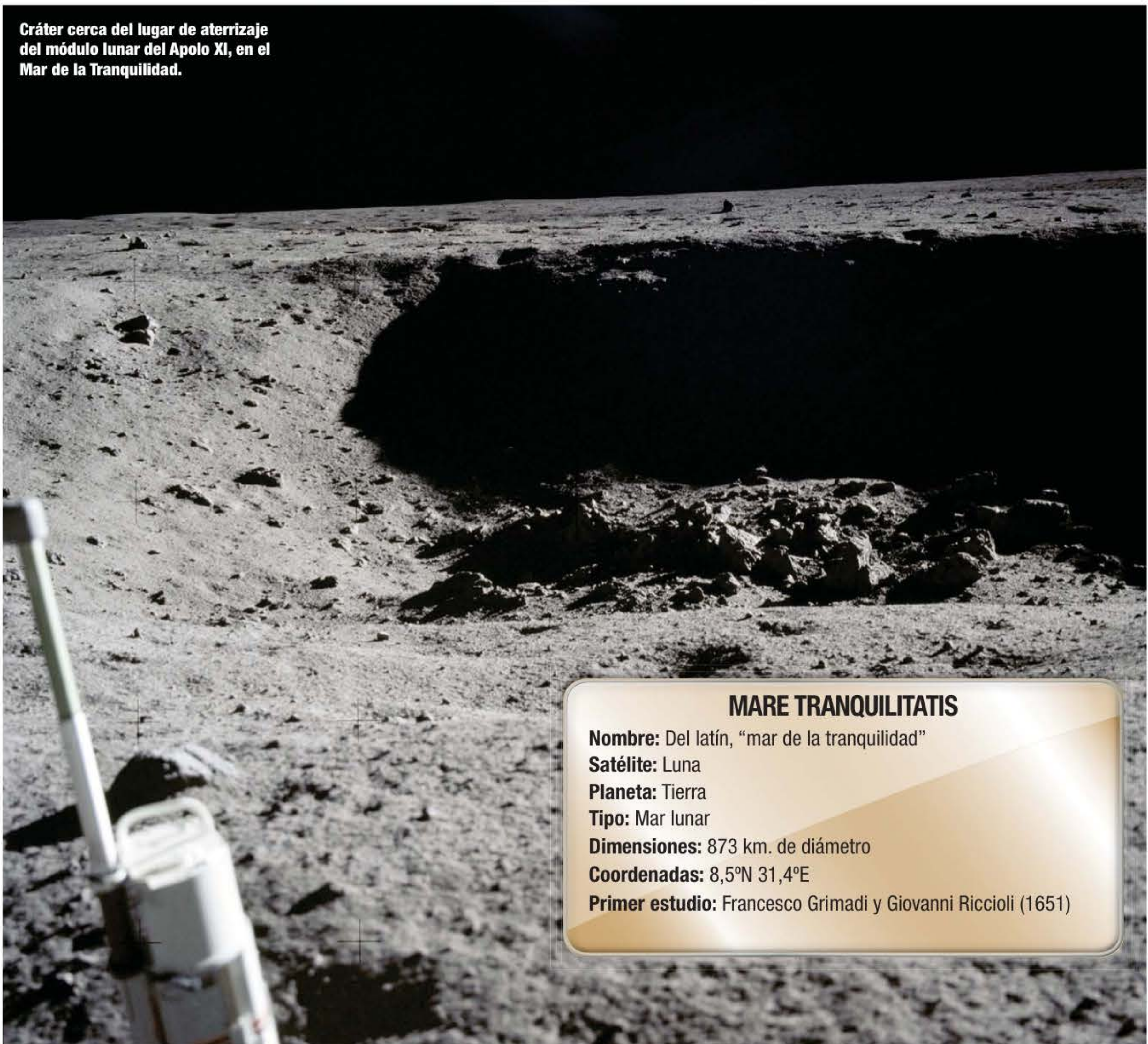
Curiosamente, aunque los cráteres no sean demasiado grandes ni profundos, sí que hay bastantes en el Mar de la Tran-

quilidad, y Armstrong tuvo que evitar alguno a la hora de aterrizar el Eagle. Por lo demás, es un clásico mar lunar, es decir una llanura basáltica formada por antiguas erupciones volcánicas. Se encuentra entre los mares de la Serenidad y de la Fertilidad, formando una cadena de tres zonas oscuras fácilmente identificables en la Luna, y su forma es bastante irregular. En las imágenes en color procesado, Mare Tranquilitatis destaca por su tono azulado, que apunta a que su suelo basáltico o sus rocas poseen un alto contenido en metales.

La zona, además, presenta algunos domos volcánicos aislados, que los científicos identifican más como pequeños volcanes de escudo, pero que no tienen las mismas características

que los de la Tierra. De hecho, pocos presentan calderas o cimas con cráteres. Los que las tienen representan dos de los tres tipos de estos volcanes de Mare Tranquilitatis; los que tienen laderas superficiales que se fusionan imperceptiblemente con los alrededores y otros con laderas más inclinadas (entre 2° y 5°). Los de la tercera clase son irregulares y presentan rasgos ondulados y pronunciados. La actividad volcánica de la región estuvo impulsada por los impactos que el satélite recibió hace miles de millones de años, y las coladas de lava creadas en aquellas erupciones son las que formaron los mares actuales. No obstante, todavía hay algunas preguntas sin respuesta sobre el origen de estas llanuras y sobre su composición.

Cráter cerca del lugar de aterrizaje del módulo lunar del Apolo XI, en el Mar de la Tranquilidad.



MARE TRANQUILITATIS

Nombre: Del latín, "mar de la tranquilidad"

Satélite: Luna

Planeta: Tierra

Tipo: Mar lunar

Dimensiones: 873 km. de diámetro

Coordenadas: 8,5°N 31,4°E

Primer estudio: Francesco Grimadi y Giovanni Riccioli (1651)



EL OBSERVATORIO DE ALMADÉN DE LA PLATA

El Observatorio Astronómico de Almadén de la Plata es el mayor centro de divulgación científica de la astronomía en España. Abierto a todo el público, todo ciudadano puede mirar por sus telescopios y disfrutar de sus múltiples actividades. Además, mantiene una serie de programas de investigación gracias a sus cinco observatorios.

Por Miguel Gilarte Fernández (Presidente de la Asociación Astronómica de España)

El observatorio de Almadén de la Plata se localiza en la sierra norte de Sevilla, en el municipio del mismo nombre, a unos 65 km. de Sevilla capital. Recientemente, la zona ha recibido un Certificado Internacional, auspiciado por la UNESCO, como Reserva Starlight, un privilegio que sólo un puñado de lugares en el mundo puede exhibir. Este certificado califica a la zona como lugar de gran oscuridad para poder ver los mejores y los más oscuros cielos. La calidad de éstos es sólo semejante a los del Lago Tekapoo en Nueva Zelanda, el Parque Nacional Fray Jorge en Chile o la reserva de la biosfera Valles del Leza, en España. Con esta certificación, Sierra Morena, donde se enclava el Observatorio de Almadén, se convierte en la mayor Reserva Starlight del planeta, con una superficie superior a las 400.000 hectáreas, posicionándose como un destino de referencia en el sector del turismo de las estrellas.

La idea de crear un observatorio de estas características nace en 1995 de la mano de su actual director Miguel Gilarte Fernández. El proyecto de construcción, de actividades e investigación se realizó en 1996, y así quedó registrado en la Propiedad Intelectual. Once años llevó la búsqueda de un terreno adecuado para su instalación y las prospecciones que se hicieron del cielo, así como la localización de fondos económicos, solicitudes de terrenos, proyectos, diseño y construcción de las edificaciones y de las cúpulas, instalaciones de equipos, etc. Todo ello lo llevó a cabo la Asociación Astronómica de España, con sede en Sevilla.

La idea nació en aquel tiempo de la necesidad de acercar el Universo a todos los ciudadanos, desde un observatorio astronómico amplio y con equipos modernos y potentes. Los grandes observatorios ubicados en España sólo se dedican a la labor de investigación, pero no de divulgación, y mucho menos a lo que estos grandes centros tenían como misión, que una parte de las horas de observación pudieran estar dedicadas a los ciudadanos. Esta es la clave del Observatorio de Almadén;

un gran complejo astronómico para todos. Un lugar que puede acoger de una sola vez a 200 personas distribuidas por sus cinco observatorios y telescopios o a más de 700 en eventos como las populares lluvias de meteoros. El Observatorio Astronómico de Almadén de la Plata es el cuarto complejo astronómico más grande de España, tras los de Canarias, Calar Alto en Almería y el de Sierra Nevada en Granada.

LA LABOR DEL OBSERVATORIO


La principal es estar al servicio de todos los ciudadanos. Tiene la doble vertiente de divulgación e investigación. Cualquier ciudadano puede mirar por sus telescopios pero, además, éstos pueden ser utilizados por el público, e incluso realizar trabajos bien en el campo de la fotografía, de la observación sin más o de investigación. La mayor parte de los grupos de visitantes del observatorio proceden de centros de enseñanza, de asociaciones de todo tipo o de ciudadanos curiosos por ver las maravillas del Universo.

Los grupos más numerosos de visitantes se reparten por las diversas instalaciones del complejo astronómico, ya sean

La visita al observatorio

Para poder visitar el observatorio de Almadén de la Plata es necesario solicitar cita previa, indicando número de personas (adultos y niños, ya que los precios son diferentes) mediante correo electrónico o por teléfono, y seguidamente se da una fecha, que podrá coincidir con la que se solicite, dependiendo de las peticiones que existan.

Correo electrónico: observatoriosdealmaden@yahoo.es
Web: www.asociacionastronomicadeespana.es
Telf.: 955 74 64 98 / 607 51 31 01



conferencias, proyecciones de películas en su gran salón de usos múltiples, sala de informática con decenas de programas de astronomía, visita al museo, manejo del telescopio principal y observaciones con telescopios,

tanto de noche como de día (pues algunos telescopios están equipados con filtros ópticos y de hidrógeno alfa para ver la actividad solar). Todas estas actividades pueden durar entre tres y cuatro horas.



Uno de los telescopios auxiliares del observatorio y, al fondo, el edificio principal.



Una parte muy importante del observatorio de Almadén de La Plata se dedica a la divulgación astronómica.

ACTIVIDADES DE OBSERVACIÓN

Las asociaciones astronómicas que suelen visitar el observatorio lo hacen de noche, observando incansablemente los cielos límpidos de Almadén de la Plata, aunque otra de las prácticas habituales de estas entidades es la de realizar fotografías con las cámaras CCD que dispone el centro astronómico o con sus propias cámaras fotográficas. Por otro lado, está el alquiler de los equipos para trabajos científicos. Cualquier persona que presente un proyecto, lo podrá realizar desde el observatorio. Sirve también como prácticas para futuros astrónomos.

Igualmente, contiene una biblioteca de uso también público, con cientos de libros de astronomía y miles de revistas, que son prestadas a las personas interesadas en determinados campos de la astronomía. La biblioteca tiene una parte infantil, otra para adultos y una más técnica para profesionales de la astronomía. En la actualidad, los telescopios se están robotizando para que puedan ser utilizados desde cualquier punto del mundo a través de Internet. Con ello se conseguirá que cualquier ciudadano pueda acceder a los telescopios y ejecutar sus propios trabajos de observaciones, fotografías o investigaciones desde su domicilio.

El Observatorio no depende de ningún organismo oficial, exceptuando al Excmo. Ayuntamiento de Almadén de la Plata y a la Asociación Astronómica de

España, y es necesario abonar una entrada para acceder a sus instalaciones y gozar de todas las actividades que en él se realizan. También se realizan cursos de astronomía, talleres, jornadas astronómicas, semanas de la ciencia y todo tipo de eventos relacionado con la astronomía, con lo que es un centro multiusos que figura entre los mayores de la astronomía en España.

EL COMPLEJO ASTRONÓMICO

El Observatorio Astronómico cuenta con un gran edificio principal de unos 1.000 m. cuadrados, coronado con una cúpula de

8 m. de diámetro y un telescopio Newton-Cassegrain-Nazmith de 610 mm. de diámetro, que se utiliza esencialmente para la investigación, aunque también puede ser empleado por los visitantes. Además, tiene cuatro observatorios de 6 metros de diámetro con cúpulas que encierran tres telescopios S/C de 400 mm. de diámetro, y un Newton también de 400 mm. de diámetro. Cada uno de estos observatorios está dedicado a un campo concreto de la astronomía. Uno de ellos trabaja, por ejemplo, en heliofisi-

preferentemente al estudio de nuestra vecindad galáctica, galaxias lejanas y cúmulos de galaxias, así como de supernovas. En la actualidad, los dos últimos telescopios están realizando uno de los mayores catálogos fotográficos que se conocen, ya que completará los catálogos Messier, NGC y el IC.

Este año, se inaugura en el Observatorio Astronómico de Almadén de la Plata un radiotelescopio cuya función está encaminada a la detección de meteoros. Los meteoros dejan estelas

La Sierra Norte de Sevilla es una de las últimas Reservas Starlight concedidas en España

ca, fotografiando y estudiando la actividad solar diariamente.

Un segundo observatorio está dedicado al resto del Sistema Solar y a la búsqueda de nuevos objetos; cometas, planetas enanos y asteroides. Un tercer observatorio trabaja sobre la Vía Láctea, con un amplio margen de maniobra en cuanto a lo que se refiere a estrellas dobles y múltiples, variables, cúmulos estelares abiertos y globulares, nebulosas brillantes, oscuras y planetarias. El cuarto dedica su actividad al espacio profundo,

ionizadas, y en estas estelas se reflejan algunas ondas de radio muy eficientemente, especialmente en la frecuencia VHF. Para detectarlas, no es inconveniente la presencia de la Luna, ni de nubes o de lluvia; el radiotelescopio los detectará de todas formas. También se utilizará para el estudio de los núcleos de galaxias activas, ya que los púlsares poseen chorros de partículas cargadas que emiten radiación de sincrotrón, y observará radiación de fondo de microondas y los remanentes de supernovas.



El complejo del observatorio astronómico de Almadén de La Plata, al completo.

La revista Nº 1 para los amantes de la fotografía

En ella encontrarás análisis de material fotográfico, cámaras, objetivos y accesorios, reportajes de naturaleza y viajes con magníficas imágenes, artículos prácticos para hacer mejores fotografías y técnicas para profundizar más sobre fotografía



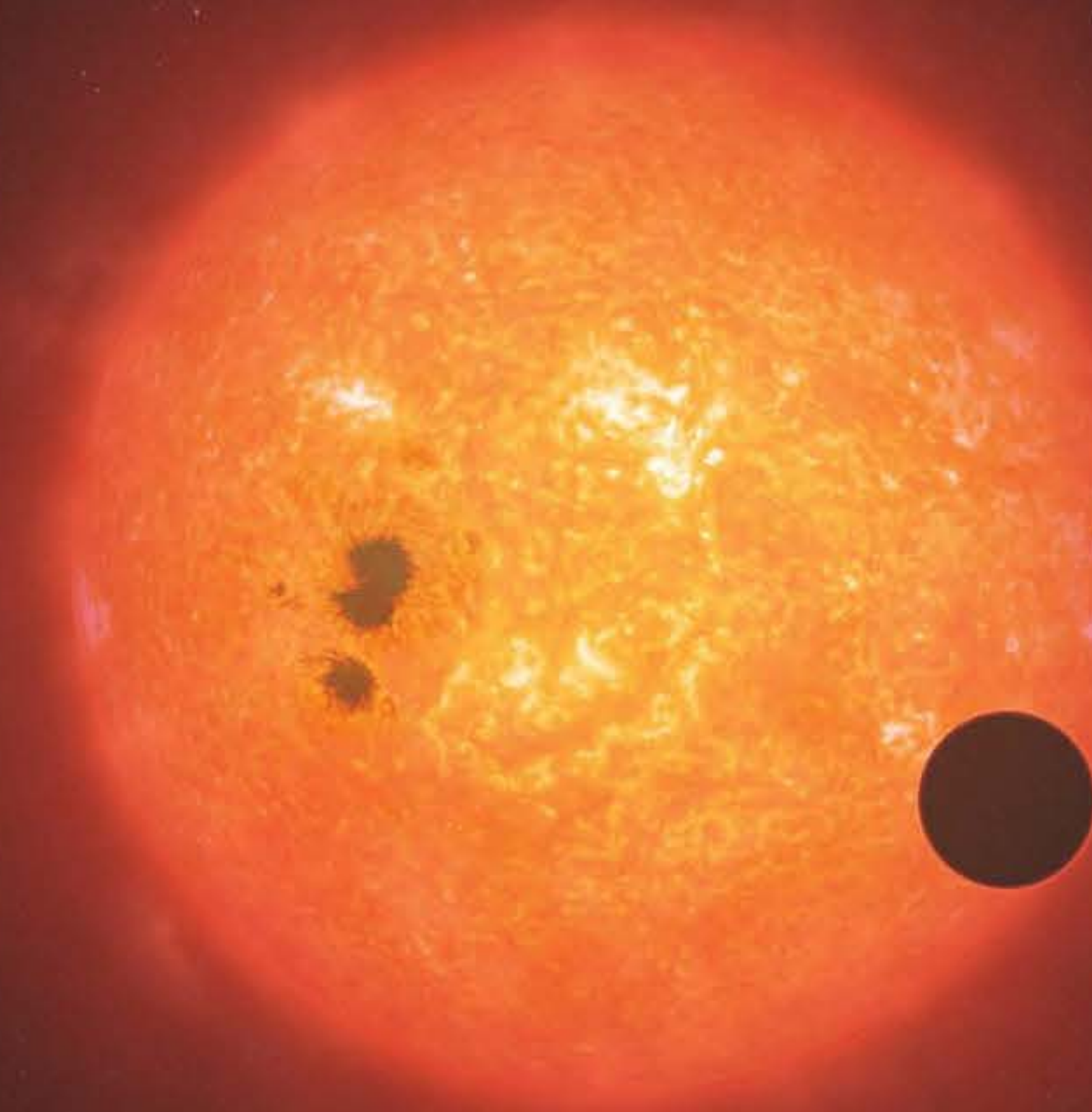
Nikon D3300



Sony α6000



Otoño, las mejores fotos



PLANETAS FUERA DEL SISTEMA SOLAR

Un planeta es un objeto que orbita alrededor de una estrella, lo suficientemente masivo para haber alcanzado una forma casi esférica y para despejar de polvo y desechos el disco protoplanetario en el que se creó. Esto lo diferencia de los planetas enanos (como Plutón), que no tienen la masa suficiente para limpiar el área del disco.

Por Sandra Vázquez & Sergio Velasco

La búsqueda de planetas extrasolares, es decir, de planetas que orbitan estrellas distintas al Sol, es un trabajo que comenzó hace no muchos años. Antes de 1995 se tenía por cierto que debían existir muchos otros sistemas planetarios apar-

te del nuestro, pero en realidad no se tenía ninguna evidencia que lo validara. El actual foco en el estudio de exoplanetas se centra en el desarrollo de teorías y en la ampliación de nuestro conocimiento sobre la formación planetaria, en conocer cómo se

desarrolló el Sistema Solar y cuál puede ser su futuro. Sin embargo, lo que hace realmente fascinante a los planetas extrasolares es la posibilidad de encontrar otros mundos que alberguen vida.

La primera detección de un planeta extrasolar fue en 1992,

cuando Aleksander Wolszczan y Dale Frail descubrieron tres en un entorno inesperado, orbitando el púlsar PDR1257+12. En 1995, Michael Mayor y Didier Queloz, del Observatorio de Ginebra, detectaron el primer planeta extrasolar alrededor de una estrella 'normal' (de secuencia principal), la estrella 51 Pegasi. El planeta, denominado 51 Pegasi b, tiene alrededor de la mitad de la masa de Júpiter, gira a toda velocidad alrededor de su estrella (similar a nuestro Sol) en tan sólo cuatro días terrestres, y se encuentra ocho veces más cerca de ella que Mercurio del Sol.

MÉTODOS DE BÚSQUEDA

Desde entonces, nuestro conocimiento de los planetas extrasolares ha crecido considerablemente en la comprensión de su formación y evolución, y en el desarrollo de los diferentes métodos o técnicas de detección, los cuales han permitido encontrar más de 1.000 planetas extrasolares. Sin embargo, su búsqueda no es fácil, ya que emiten poca o ninguna luz por sí mismos. Los planetas extrasolares se localizan mediante diferentes técnicas, que se dividen en búsqueda por detección directa o indirecta. El método de detección directa que se utiliza es la imagen. Entre los métodos indirectos se encuentran la velocidad radial, los tránsitos planetarios y los métodos de variación de tiempo.

El método de los tránsitos planetarios es el más empleado actualmente. Se basa en una observación de la disminución del brillo de la estrella cuando un cuerpo más oscuro (por ejemplo, un planeta) se sitúa entre ella y la Tierra. Un planeta extrasolar emite muy poca luz como para ser observado directamente con las técnicas e instrumentos actuales. Pero si durante su recorrido alrededor de la estrella pasa justo por delante de ella, entonces sí se puede detectar un descenso en el brillo emitido por ésta. Este efecto sólo puede observarse si el planeta se interpone entre la estrella y la Tierra, es decir, cuando la inclinación de la órbita vista desde la Tierra es de aproximadamente 90°.

DESDE EL ESPACIO

La presencia de un planeta afecta a la estrella a la que orbita en di-

ferentes maneras. La débil gravedad del planeta provoca en la estrella un pequeño movimiento de vaivén en su camino, que puede ser detectado por el seguimiento de la velocidad radial o por astrometría. Alternativamente, cuando el planeta se mueve entre la estrella y el observador, el brillo de ésta cambia. Estas pequeñas variaciones son importantes, pues permiten la observación indirecta de los planetas extrasolares. La mayoría de ellos se han detectado por métodos indirectos, que en principio son simples, pero no es fácil realizarlos porque se requiere una precisión extrema para registrar el efecto del planeta en la estrella más grande. Esto también es complicado desde la Tierra, porque la atmósfera distorsiona nuestra visión de las estrellas.

Sin embargo, las misiones espaciales pueden superar este problema. El telescopio espacial Hubble y otros de nueva generación, como Kepler, han permitido desarrollar técnicas observacionales con las que se obtienen los análisis fotométricos de grandes cantidades de estrellas en forma simultánea y automatizada. Estas técnicas facilitan la detección de tránsitos planetarios, pero la cantidad de información que se recolecta es tan grande, que la comunidad científica está teniendo dificultades para poder analizarla. Por ello, se han elaborado proyectos de ciencia ciudadana en los que pueden participar estudiantes, profesores y aficionados de todo el mundo. El objetivo es ayudar a la comunidad científica a detectar planetas extrasolares por medio del análisis de la información acumulada.

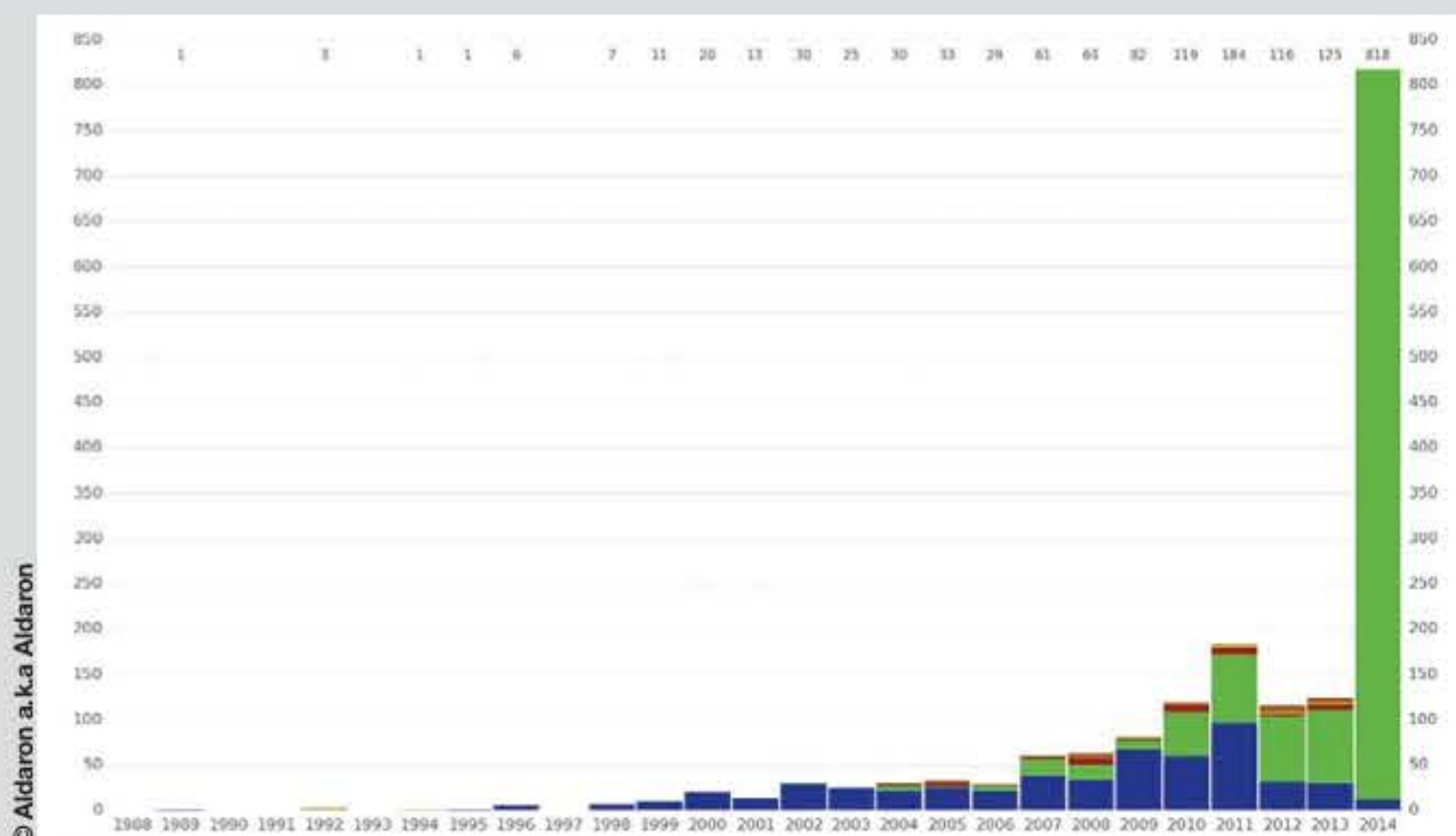
SONG-TEIDE



TELESCOPIOS EN ESPAÑA

El telescopio SONG-Teide se encuentra situado en el Observatorio del Teide, en la isla de Tenerife. La red de telescopios SONG es una iniciativa gestionada por la universidad de Aarhus, y sus funciones principales son, por un lado, el estudio de la estructura interna y la evolución estelar mediante astrosismología, y por otro, la búsqueda y caracterización de planetas con masas comparables a la de la Tierra en órbita alrededor de otras estrellas. Son varios los factores que limitan el progreso en estos campos. El más importan-

te es la imposibilidad de obtener observaciones de larga duración y de forma continuada en los telescopios existentes en la actualidad. El plan de SONG es la construcción de una red de ocho telescopios localizados en diferentes observatorios a lo largo de todo el mundo. Cuatro de ellos se instalarán en cada hemisferio y estarán equipados con instrumentos idénticos. Esto permitirá realizar observaciones continuas durante periodos de tiempo muy largos, incluso meses, sobre los mismos objetos.



Número de descubrimientos de planetas extrasolares por año. El color verde indica el método del tránsito y el azul, el de microlente.

Envía tus fotos a:
ESPACIO

C/ Valportillo Primera 11, 2º
28108 Alcobendas (Madrid)
espacio@grupov.es

Si mandas la foto por correo electrónico, ésta debe tener una resolución de 300 ppp. No olvides incluir tu nombre, fecha y localización de la imagen, así como los datos completos de cómo la has obtenido: telescopio, cámara, película y tiempo de exposición.

Nebulosas de diferentes tipos, y con tonalidades muy características, se asoman a estas páginas este mes. Las comparten con clásicas imágenes marinas veraniegas y con tomas de galaxias.



El Quinteto de Stephan es un muy conocido cúmulo galáctico, que aquí aparece con NGC 7331.



La Luna llena ilumina esta imagen de la bajamar en el Cantábrico.

CINCO GALAXIAS

Autor: Eugenio Grande

Lugar: Villarejo del Valle (Ávila)

Telescopio: Celestron 750 mm., f/5, montura EQ5 motorizada, guiado con LVI Smartguider

Cámara: Canon 1000D, a foco primario

Exposición: 20 exposiciones de 300 s., ISO 400

Observaciones: Ajuste de niveles, curvas y máscaras, calibrado con *darks*, *flats*, *darkflats* y *bias*

LA MAREA

Autor: Marc Copado

Lugar: Isla (Cantabria)

Cámara: Nikon 3200, objetivo Nikon 19 mm., f/9

Exposición: 1 toma de 4 s., ISO 1.600

CAMINO GALÁCTICO

Autores: Emilio Díaz e Idaira Bethencourt (Emidai)

Lugar: Parque Nacional del Teide (Tenerife)

Cámara: Sin modificar, Vixen Polaris

Exposición: 217 s., F: 24 mm., f/2,8, formato full frame

La Vía Láctea se aprecia en todo su esplendor en esta imagen obtenida sin apilados.



EL LAGO AZUL

Autor: Jesús M^a Verduch Riera

Lugar: Ciudadela de Menorca (Balears)

Telescopio: Orion Skyview 200/1.000, autoguiado Lunático

Cámara: Canon EOS 110D

Exposición: 4x900 s., ISO 400

Observaciones: Apilado con DSS, procesado con Photoshop

La nebulosa de la Laguna presenta en esta imagen un tono azulado muy característico.



LAS ESTRELLAS DEL MAGO

Autor: José Ramón Mundo

Lugar: Observatorio Can Margarit. Corbera de Llobregat (Barcelona)

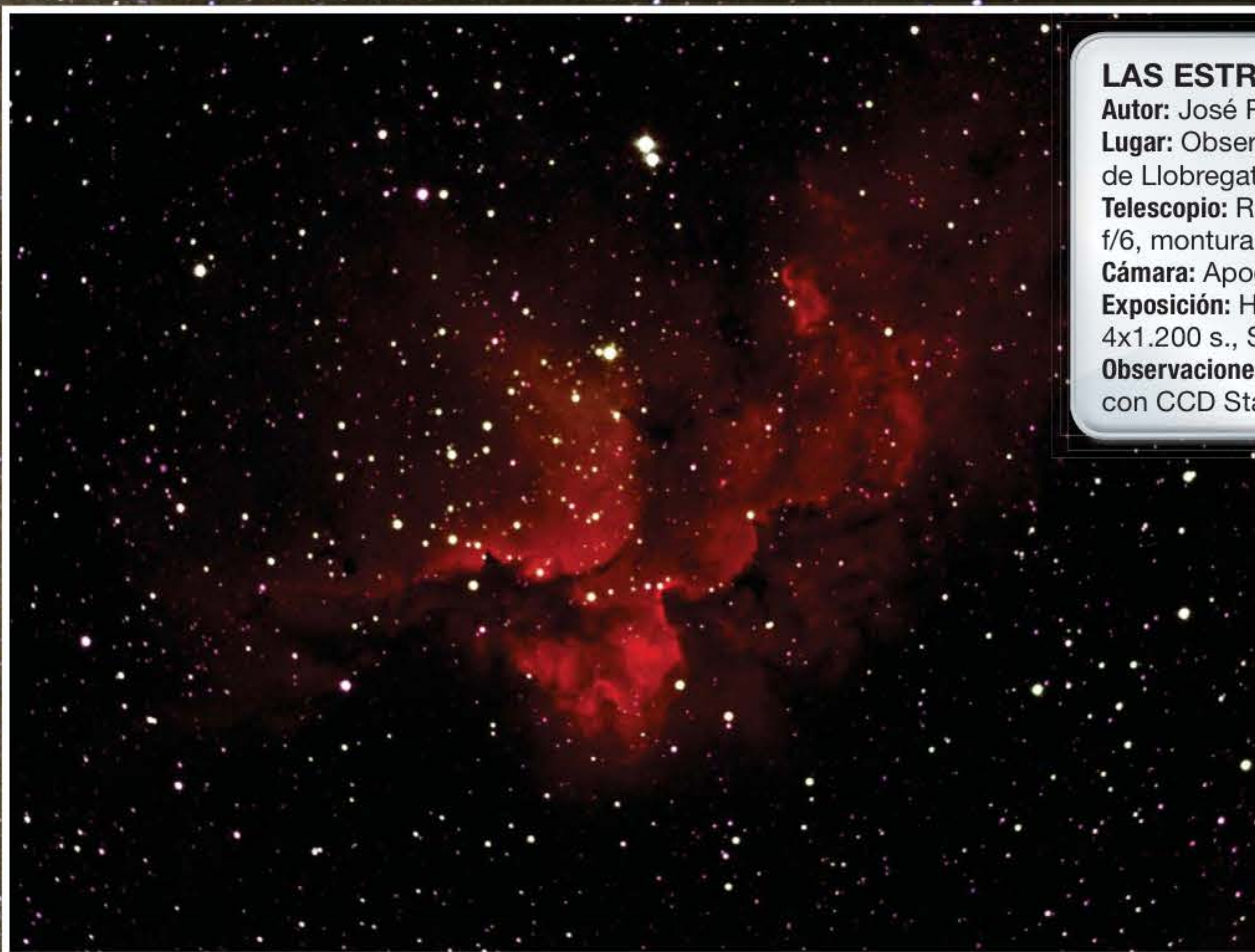
Telescopio: Ritchey-Chretien Truss 250 mm., f/6, montura 10 MICRON GM 2000

Cámara: Apogee alta F 8300, chip a -30° C

Exposición: H-alpha 4x1.200 s., O-III 4x1.200 s., S-II 4x1.200 s.

Observaciones: Calibrado en *darks* y *flats* con CCD Stack 2 y Photoshop CS6

La nebulosa del Mago también recibe el nombre de Sh2-142 por su inclusión en el catálogo Sharpless de regiones HII.



LA NUBE OSCURA

Autor: Pedro Asunción

Lugar: Elche de la Sierra (Albacete)

Telescopio: Schmidt-Newton 152 mm., f/5, montura NEQ6, autoguiado OAG QHY5L-II mono

Cámara: canon EOS 450, modificada y refrigerada a 5° C

Exposición: 10 tomas de 30 s., ISO 1.600

Barnard-86 es una nebulosa oscura que destaca enormemente sobre el fondo estrellado de esta imagen.



MONTURA SKY-WATCHER ALLVIEW

La montura AllView de Sky-Watcher está diseñada tanto para observaciones astronómicas como para trabajos fotográficos terrestres con DSLR. Sobre el papel, es una interesante montura.

Texto y fotos: Jon Teus

Consultas: astrofoto@observarelcielo.com



LO MEJOR ▲

- Acabados y diseño.
- Estabilidad.
- Portabilidad.
- Fácil manejo.
- Uso astronómico.
- Uso en *time-lapse*.
- Uso en panorámicas angulares.

LO PEOR ▼

- Nivel de burbuja poco preciso.
- Soporte de cámara desnivelado.

Pues sí, leyendo las características técnicas de la AllView te das cuenta de que realmente es una montura multifunción. ¿Por qué? Bueno, para empezar, se trata de una montura azimutal con capacidad GoTo y, por supuesto, seguimiento sidéreo (además de lunar y solar) lo que nos permitirá utilizarla, según dice fábrica, como una eficaz montura astronómica. Eso sí, para tubos cortos y ligeros. Por la parte terrestre, tenemos una montura en la que puedes programar la elaboración tanto de panorámicas angulares, panorámicas de 360 grados, mosaicos con el valor angular que queramos, *time-lapse* y movimiento panorámico para vídeo.

Dispone de un interesante sistema de fijación formado por diversas piezas que situarán el eje

de rotación panorámico, haciéndolo coincidir con el punto nodal del objetivo. Para terminar, dispone de interfaz para poder disparar la cámara utilizando solamente la montura AllView. ¿Puedo programar desde el mando de la montura la panorámica, los *time-lapses* y los mosaicos, además de usarla como montura astronómica GoTo azimutal? Completa, ¿verdad? Veamos si cumple con las expectativas. Para empezar, la montura se ve elegante, y algo que me gustó desde el principio, sus partes más importantes son metálicas. El trípode es de acero y tiene una sección de pata suficientemente grande. Por lo demás, los embragues y movimientos en parado de ambos ejes funcionan perfectos en parado. El mando de control es un SynScan AZ modificado con los menús fotográficos para ha-

cer las panorámicas, vídeos, *time-lapses*, etc.

USO ASTRONÓMICO

Vamos a ver cómo funciona en modo astronómico esta interesante montura. Quería compro-

bar básicamente tres cosas; por un lado, la estabilidad de la montura, algo fundamental cuando observamos el cielo con altos niveles de aumentos. Le siguen la precisión del GoTo y la calidad del seguimiento sidéreo, ya que

MONTURA SKY-WATCHER ALLVIEW

Tipo:	Montura azimutal GoTo multifunción con interfaz para DSLR.
Uso:	Astronómico GoTo y terrestre motorizado.
Velocidades:	1X-2X-8X-16X-32X-200X-600X-800X-1000X
Seguimiento astronómico:	Sidéreo, lunar y solar.
Carga máxima:	4 kg.
Alimentación:	8-15V DC.
Peso montura + trípode:	6,4 kg.

Material cedido por SargePlus SA www.sargeplus.com

algunas monturas azimutales suelen ser algo bruscas en los desplazamientos de sus motores, dejándose notar, en momentos concretos, un ligero traqueteo en la imagen. Utilicé un refractor ED80 porque este tubo llega a los 3,9 kg. operativo (con buscador, milano, prisma y ocular). Es decir, se encuentra cerca de los límites de la capacidad de carga de la montura, que son 4 kg. según fábrica.

Además, aunque sea un refractor corto, el ED80 en configuración visual mide sus 66 cm., es decir, más que cualquier Cassegrain de pequeña abertura, desde luego. Por este motivo será más exigente utilizar el ED80 que un pequeño Maksutov-Cassegrain. El protocolo es idéntico al de los Dobson GoTo de la misma marca. Una vez que has nivelado la montura, accedes al modo de alineamiento. Puedes alinear con dos estrellas, ya sea bajo el método de Brightest Star (muy sencillo e intuitivo) o eligiendo directamente dos estrellas ●●●●



La AllView es una buena plataforma motorizada para hacer desde panorámicas hasta *time-lapse* con movimientos en ambos ejes.



En cuanto a las conexiones, contamos con la propia del mando SynScan AZ, la alimentación de 12V DC y la entrada Snap para conectar la cámara. De serie, la AllView viene con un cable compatible con los modelos Canon Rebel EOS DSLR. Para otros modelos, hay cables opcionales. La estabilidad del conjunto me gustó mucho ya que, básicamente, tenemos un trípode astronómico con una amplia base de apoyo, sujeta sólida a la montura mediante tres tornillos.

de forma manual de una lista predeterminada por el mando. Coser y cantar, en cualquier caso. Mientras me dirigía a Vega para centrarla como primera estrella de alineamiento, notaba que los motores iban bien. Nada de ruidos raros, el desplazamiento era correcto y a buena velocidad, además.

Llama la atención que se paren casi en seco, en vez de tener esa inercia tan característica que en la velocidad máxima tienen los motores de las monturas ecuatoriales. En cualquier caso, buen funcionamiento por ahora. Bueno, la segunda estrella sí la busca ella sola, como en los Dobson GoTo de Sky-Watcher. Arturo ya centrada y listo, alineamiento finalizado. Vamos a 'marear' un poco a la AllView, así que elegimos modo Tour y venga, a observar objetos de cielo profundo. Empecé por Saturno

Estuve un buen rato 'mareando' a la montura en el modo Tour. Ningún problema. La AllView encuentra todo lo que desees observar con una precisión muy satisfactoria.



El montaje en modo astronómico no puede ser más sencillo. Sólo debemos contrapesar un eje, y tanto el cabezal para milanos tipo V como el brazo vertical se mostraron sólidos y estables.



y vale, empezamos bien, satisfactoriamente centrado aunque, eso sí, con tan sólo 30X. No es tan precisa como una montura ecuatorial decente, pero tiene la precisión suficiente para encontrar cualquier objeto del cielo. Recentré un par de estrellas con el modo PAE y la precisión del GoTo mejoró claramente. Prácticamente te centraba cualquier objeto. Buen comienzo.

ESTABILIDAD Y PRECISIÓN

Centré a Altair en el campo con unos buenos 180X. A pesar de ser una montura monobrazo, las vibraciones que ejercías al enfocar eran totalmente normales y perfectamente asumibles. Me gustó la estabilidad de la AllView. Dejé un buen rato a Altair con 180X y la estrella apenas se desplazó en el campo de visión, algo que nos confirma también la buena calidad del seguimiento sidéreo, pero lo que es casi mejor, los desplazamientos de los motores AZ no transmiten ninguna vibra-

Esto es lo que ocurre cuando haces una panorámica de muchos grados (360, en este caso) si te fías del nivel de la AllView. Las uniones se hacen bien, pero el resultado está inclinado.



ción o traqueteo a la imagen. La mejor forma de hacerlo es sencilla; estás un buen rato fijándote en la estabilidad de la estrella. Apagas motores y ves si existe diferencia en estabilidad durante los segundos que la estrella tarda en salirse del campo. Haces lo mismo a la inversa y enseguida detectas cualquier alteración generada por los motores.

La conclusión del uso astronómico es, sin ninguna duda, satisfactoria. Podría ser más precisa en los GoTos (me da que el

nivel nos la está liando), pero te encuentra todo lo que desees. Además, la función PAE (opción que mejora la precisión del apuntado) funciona perfectamente, tal y como vimos en los Dobson GoTo también de Sky-Watcher. En lo que respecta al modo de uso fotográfico, básicamente, la AllView nos permitirá hacer tres tipos de trabajos fotográficos; una panorámica normal, bien de 360 grados o del ángulo que deseemos; un mosaico panorámico con desplazamientos en

ambos ejes, opciones de *time-lapse* con posibilidad también de mover ambos ejes y movimiento panorámico motorizado para cámaras de vídeo.

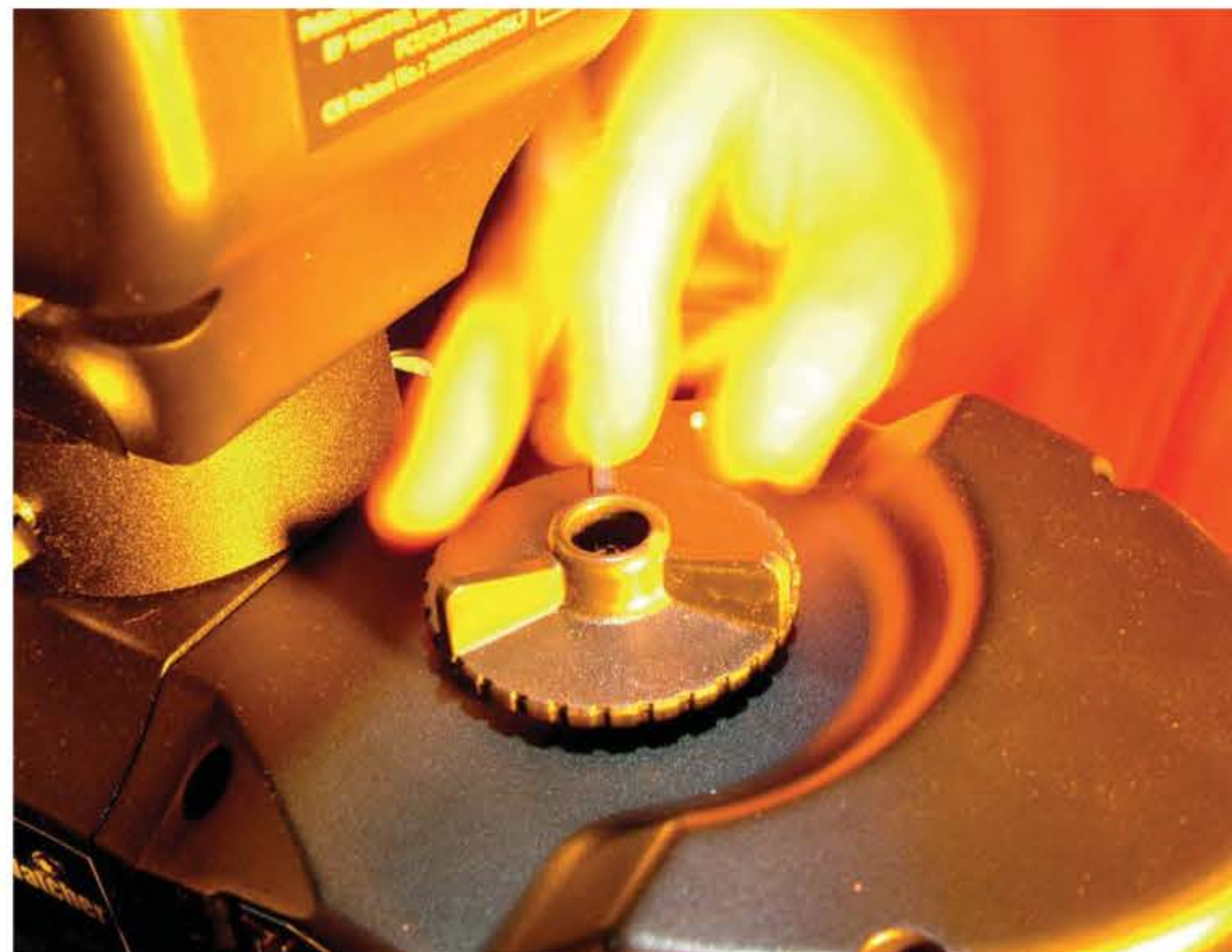
PANORÁMICAS PROGRAMADAS

La verdad es que es muy completo el sistema de programación

tanto de las panorámicas como de los *time-lapse* que nos ofrece, desde el mando, la AllView. No supone ningún problema comprender y elegir la opción que más nos guste. Tanto en panorámicas angulares, en los *time-lapse* y en los movimientos panorámicos para vídeo podemos, básicamente, de- ●●●



Los niveles de burbuja deben estar perfectamente insertados en la montura, algo que no ocurre con la AllView (la mayoría de las monturas asiáticas que he probado tienen este mismo fallo).



Con un ED80 comprobé que la AllView tiene estabilidad suficiente incluso con ampliaciones en el rango de los 200X.

Los movimientos de ambos ejes embragados son suaves y finos. Los embragues se accionan girando y funcionaron a la perfección. Buen tacto.





Como veis, el sistema de pletinas que sujeta la cámara permite un desplazamiento en tres ejes. Lo fundamental es que debemos retrasar la cámara hasta hacer coincidir el diafragma del objetivo (aproximadamente donde se encuentra el punto nodal de la lente) con los ejes de giro horizontal y vertical.

circle dónde queremos empezar y dónde queremos acabar. Por supuesto, desplazando tanto el eje horizontal como el vertical. Así de sencillo. Pero teníamos un problema. Efectivamente, el nivel de la unidad de pruebas (para variar) falla. Para no perder la tradición, el nivel de burbuja circular insertado en la montura no tiene una lectura precisa. Podemos nivelar el trípode con un buen nivel y colocar luego la montura, pero es una operación algo engorrosa y que, desde luego, no deberíamos tener que realizar.

Por otro lado, la base sobre la que apoyamos la cámara tiene también cierta caída, es decir, no guarda exactamente 90 grados respecto al brazo vertical de la AilView. De hecho, la propia cola de milano principal, que se coloca verticalmente, tampoco está a 90 grados como debería. La conclusión de todo esto es que, cuanto más desarrollo de panorámica (más grados) queramos hacer, más evidente será el desplazamiento desde la primera hasta la última foto. No plantea exce-

sivos problemas con panorámicas cortas, pero en las de 360 grados es muy evidente el desplazamiento. Se puede ajustar (trampear, más bien) la inclinación de la base de la cámara pero es, de nuevo, otra operación que no deberíamos tener que hacer. En cualquier caso, lo arreglamos todo con una pasada horizontal más, pero a otra altura, algo que, por otro lado, siempre es recomendable (casi necesario) realizar en las panorámicas de 360 grados. De hecho, la AilView da siempre dos

pasadas horizontales en modo panorámico 360 grados.

CONCLUSIÓN

La AilView es fácil de usar. Resulta totalmente eficaz en configuración astronómica. Puede perfectamente con un ED80 o un Cassegrain de 100-120 mm. de abertura y su precisión y estabilidad son satisfactorias. Es estupenda para hacer *time-lapse* con movimientos en dos ejes y hubiera sido mucho mejor, casi perfecto, si los niveles fueran más precisos.



Las posibilidades fotográficas de la AilView son muchas. Con el programa panorámico adecuado (no es mi caso, y os pido disculpas por ello) se pueden hacer fotografías muy sugerentes.

SUSCRÍBETE 1 AÑO

Y llévate unos **PRISMÁTICOS KONUS "GIANT"**

20x60



SUSCRIPCIÓN 1 AÑO + PRISMÁTICOS KONUS "GIANT"

- Aumentos: 20x • Diámetro del objetivo: 60mm • Enfoque Central
- Campo visual a 1.000m: 38 m • Pupila de salida: 3 mm
- Adaptable a Trípode: Sí • Revestimiento en goma

.....
PVP recomendado prismático: 146 €



Una publicación de
GRUPOV
www.grupov.es

Solo
99 €

12 revistas al precio de 10 = 39,50€

.....
Llama al 902 541 777 • E-mail: suscripciones@grupov.es



EL ECLIPSE DE 1919

A principios del siglo XX, los eclipses de Sol habían dejado de ser los fenómenos misteriosos de la Antigüedad. Pero el que se produjo en mayo de 1919 era especial porque hizo que la física diera un paso de gigante hacia la modernidad.

Por Pedro Lorente

Albert Einstein había publicado su teoría de la relatividad en 1915, pero no era todavía la celebridad en la que se convertiría unos años más tarde, y su teoría todavía no había sido aceptada mayoritariamente. Los científicos más importantes de la época querían realizar diversos

experimentos para confirmar su validez, pero había un aspecto que se resistía, y era la curvatura de la luz por parte de la gravedad. Einstein apuntaba que cualquier objeto con masa y, por tanto, con un campo gravitatorio, curvaba el espacio-tiempo a su alrededor, así que un rayo de luz que pasara por

allí vería alterada su trayectoria. Sin embargo, el desvío era tan mínimo, que no había experimento en tierra que pudiera reproducirlo.

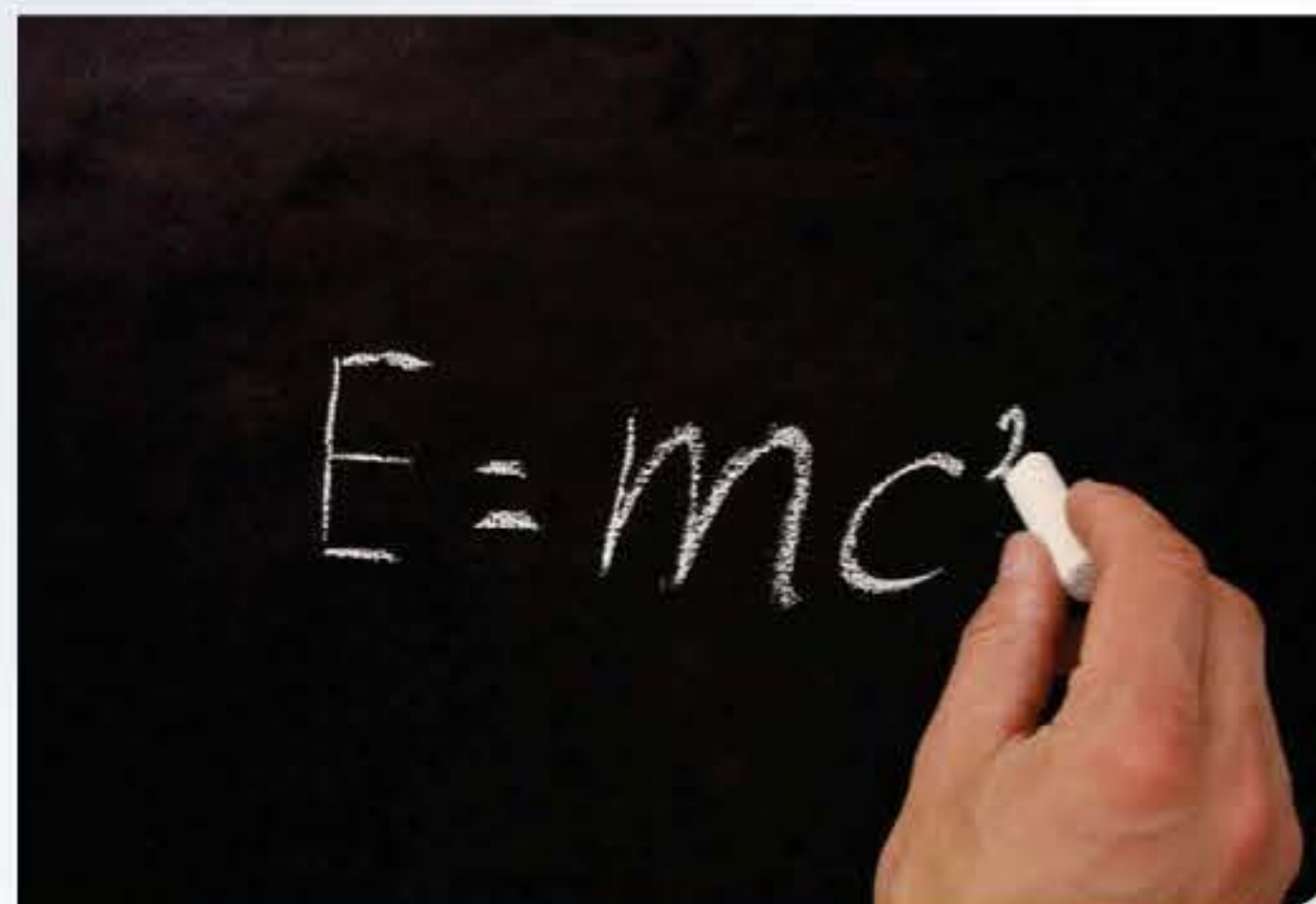
La teoría de Einstein predecía que un campo gravitatorio curvaría un rayo de luz en un ángulo de 1,75 segundos de arco, lo que equivalía al ángulo de un triángulo rectángulo que midiera 25,4 milímetros de alto y nada menos que tres kilómetros de largo. Ante estas circunstancias, Frank Watson Dyson, Astrónomo Real, ideó en 1917 el experimento que podía confirmar definitivamente la teoría de la relatividad de Einstein y, para ello, sólo se necesitaba observar el eclipse total de Sol del 29 de mayo de 1919.

ESTRELLAS DE FONDO

Aquel fenómeno reunía unas características únicas para poder comprobar si la gravedad curvaba la trayectoria de un rayo de luz, pues ocurriría al mismo tiempo que el Sol pasaba por delante del cúmulo abierto de las Híades, a unos 153 años luz de distancia y compuesto por estrellas lo suficientemente brillantes como para que todo el grupo tenga una magnitud aparente de 0,5. La luz de ellas tenía que pasar por las proximidades del Sol para llegar

Eddington, el embajador

Arthur Eddington fue quien presentó y defendió la teoría de la relatividad de Einstein ante la comunidad científica británica, contribuyendo a su popularización, pero esta circunstancia a veces obvia sus propios logros en el campo de la física y la astronomía. Eddington, por ejemplo, relacionó la luminosidad de las estrellas con su masa y avanzó la comprensión del funcionamiento interno de estos astros al afirmar que su estabilidad se debía al equilibrio entre la presión de la radiación (hacia fuera) y la fuerza de la gravedad (hacia dentro), y estableció el llamado límite de Eddington; la luminosidad máxima de una estrella cuando está en ese equilibrio hidrostático. Entre sus discípulos figuran Cecilia Payne-Gaposchkin, que estudió las abundancias relativas de hidrógeno y helio en la composición de las estrellas, y Subrahmanyan Chandrasekhar, conocido por establecer el límite máximo de masa de una enana blanca.



a la Tierra, lo que ofrecía la mejor oportunidad para someter a prueba la teoría de Einstein.

Dyson no lideraría la puesta en práctica del experimento, sino que esa responsabilidad recaería en Arthur Eddington, que se había ganado un nombre estudiando los procesos internos de las estrellas y que era uno de los principales defensores de la relatividad en la sociedad científica británica. Para poder realizarlo

de la manera óptima, el astrónomo tendría que desplazarse a un lugar cercano al ecuador y, además, habría otro equipo que llevaría a cabo las observaciones en otro punto del planeta, por si las condiciones de visibilidad en la localización principal no eran óptimas. Organizar una expedición de este tipo no era nada sencillo a principios del siglo XX, pero los posibles resultados bien merecían la pena.

LENTEs GRAVITATORIAS

Eddington empezó sus trabajos en enero y febrero de 1919, midiendo las posiciones verdaderas de las estrellas de las Híades y después se desplazó a la isla africana de Príncipe, en el golfo de Guinea (en lo que hoy es Santo Tomé y Príncipe), para poder estudiar desde allí el eclipse. Al mismo tiempo, el segundo grupo de científicos haría lo propio desde Sobral, en Brasil, sirviendo de apoyo y 'copia de seguridad' en caso de que Eddington tuviera algún problema. Pero cuando llegó el 29 de mayo, los cielos estaban claros en los dos lugares, y los seis minutos de eclipse pudieron observarse perfectamente.

Durante el evento, el astrónomo midió las posiciones de las mismas estrellas del cúmulo que había estudiado con anterioridad y, al comparar los dos conjuntos de datos, se dio cuenta de que las mediciones realizadas durante el eclipse presentaban una ligera variación. Esto confirmaba que la gravedad solar había curvado la luz de las estrellas, tal y como predecía la teoría de la relatividad de Einstein y, además, Eddington había descubierto el fenómeno de las lentes gravitatorias, que permite actualmente a los científicos estudiar objetos muy alejados. Los resultados se hicieron públicos el 6 de noviembre de 1919, y Einstein se convirtió en una celebridad. 🌟



Eddington utilizó la luz del cúmulo de las Híades para comprobar la teoría de Einstein.

© H. Mathis, V. Harvey & REU Program/NOAO/AURA/NSF

CONSULTORIO

Si tenéis alguna duda sobre cualquier cuestión relacionada con la Astronomía, ésta es vuestra sección. Podéis escribir una carta a "ESPACIO. Grupo V. C/ Valportillo Primera 11, 2º. 28108 Alcobendas (Madrid)", o enviar un correo electrónico a espacio@grupov.es.

Avistamiento de satélites

El día 2 de agosto, hacia las 10:58 de la noche, vi un objeto con aspecto de estrella ascendiendo a gran velocidad por el cielo, entre Marte y Spica, y en un par de minutos había cruzado la bóveda celeste hasta pasar a la derecha de Casiopea. Dado que se movía a la velocidad aparente de un avión, pero no tenía luces de posición, supongo que se trataría de algún satélite. Me gustaría saber de qué objeto podría tratarse con estos datos.

José Antonio Lafuente (EMPO)
Correo electrónico

Sin conocer desde qué ubicación se realizó ese avistamiento, no es fácil intentar averiguar de qué objeto podía tratarse. Si suponemos que te encontrabas más o menos por el centro de la Península Ibérica, esa trayectoria, y a esa hora, podría corresponder a la Estación Espacial Internacional. Pero no podemos responder a tu pregunta con más certeza si no sabemos desde dónde la viste.



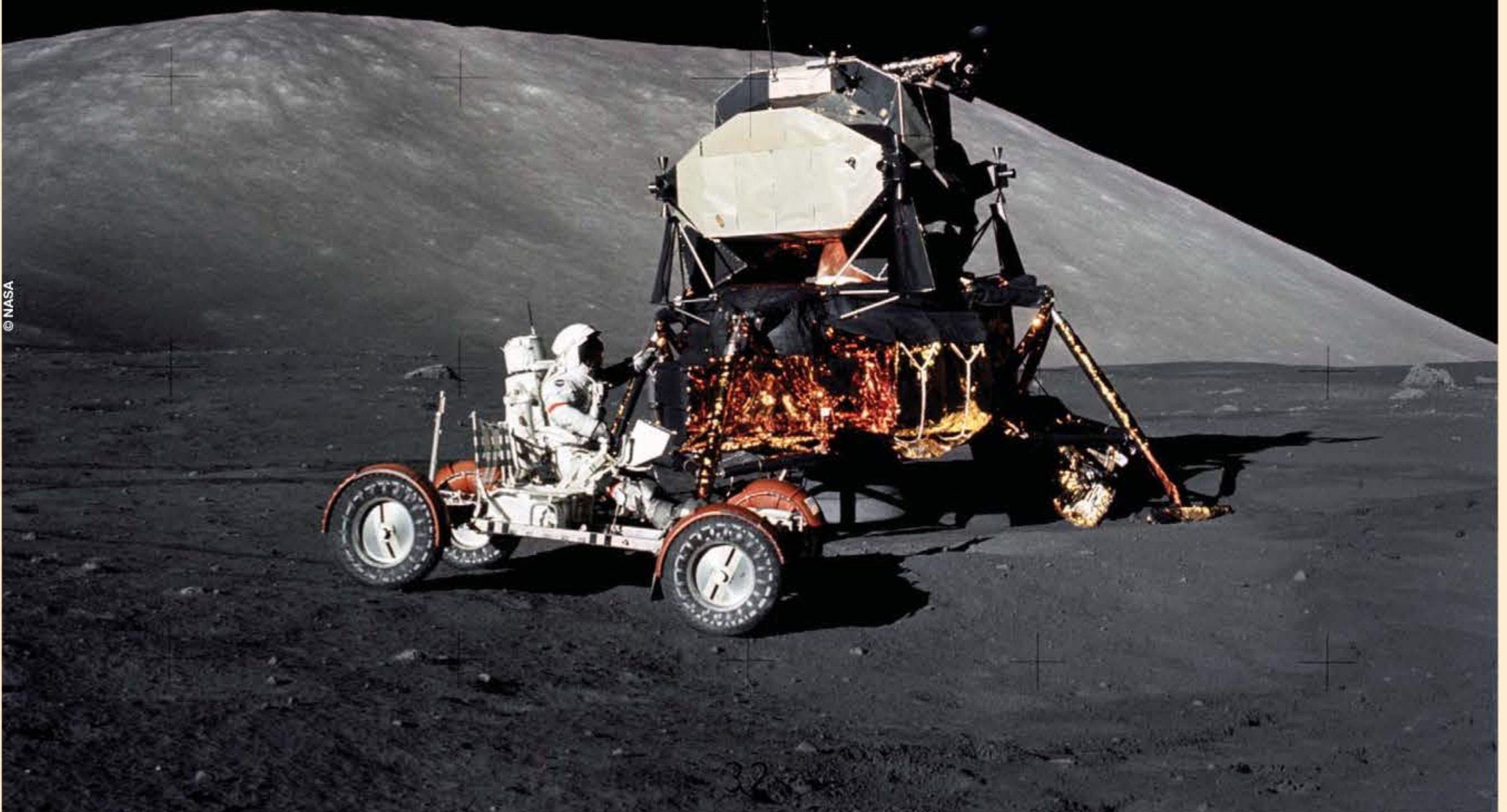
En la Luna

El año 1969 fue histórico para la humanidad porque fue la primera vez que el hombre pisó la superficie lunar. Quería saber si, posteriormente, ha habido más misiones tripuladas en la Luna.

Albert Puig
Girona

El Apolo XI no fue la única misión tripulada a la Luna. Entre 1969 y 1972, la NASA envió otras seis naves al satélite, de las que sólo el Apolo XIII no consiguió aterrizarse en la superficie lunar.

La última de las otras cinco que sí tuvieron éxito fue el Apolo XVII. Sus tripulantes Gene Cernan y Harrison Schmitt fueron los últimos hombres que pisaron la Luna y, desde entonces, no han vuelto a lanzarse más misiones tripuladas al satélite.





© NASA/ESA

El futuro del Hubble

¿Se sabe hasta cuándo va a seguir operando el Hubble? Supongo que, después de más de 20 años en el espacio, ya no debe quedarle mucho.

Ramón Fernández
Correo electrónico

Hasta el 30 de abril de 2016 hay presupuesto suficiente para que el telescopio espacial Hubble si-

ga funcionando, y la idea que tienen sus responsables es que siga haciéndolo hasta la década de 2020, de modo que todavía esté en órbita cuando se lance el telescopio James Webb, en 2018. El final de su vida útil se determinará por el estado de sus instrumentos y por el dinero del que se disponga para continuar las operaciones, y cuando llegue ese momento, el Hubble realizará una reentrada controlada en la atmósfera en la que desintegrará.



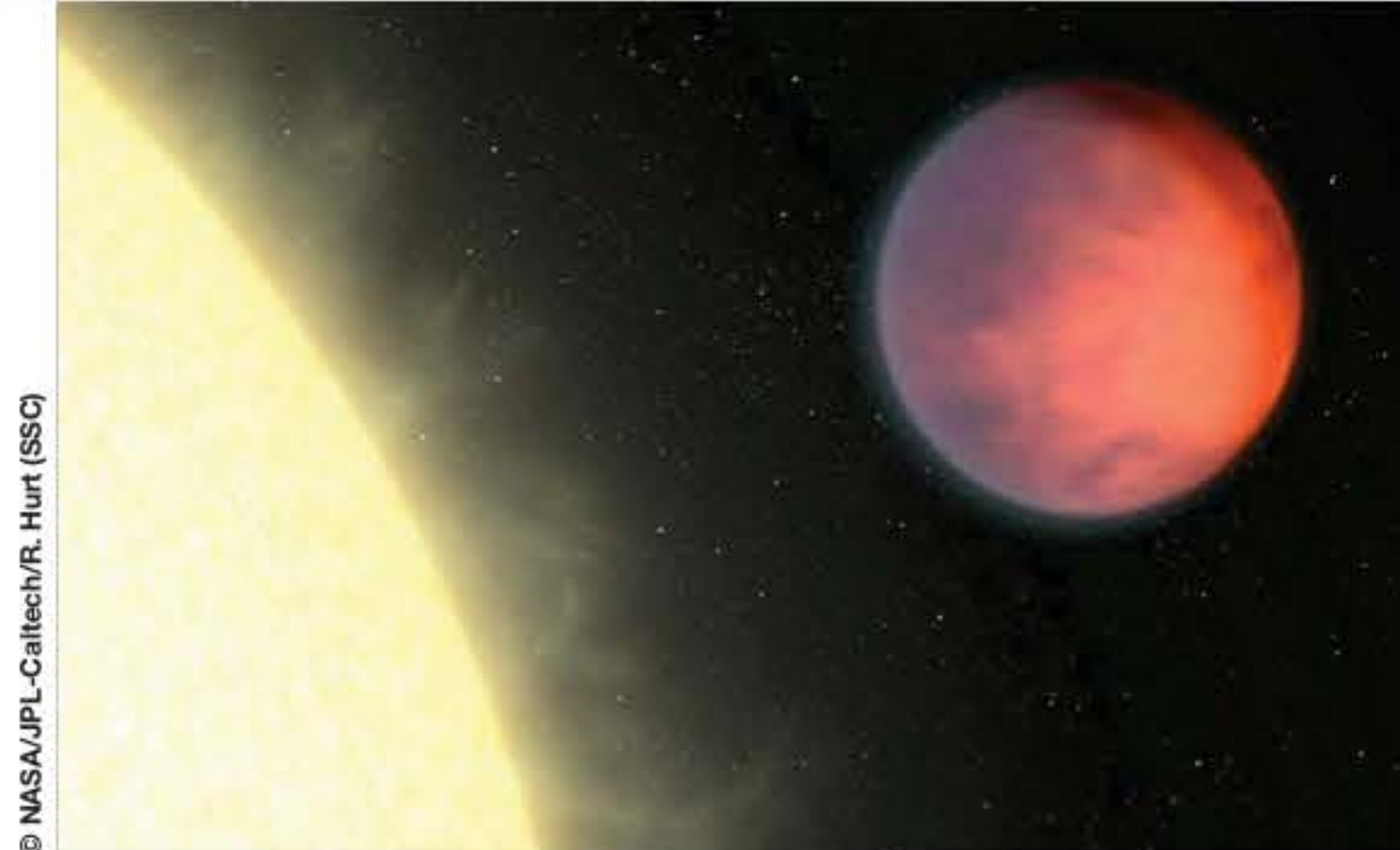
© Gagarin Cosmonaut Training Center

La primera en la ISS

No hace mucho leí que Rusia iba a enviar a la primera cosmonauta a la ISS y me quedé bastante sorprendido, porque pensaba que ya había enviado mujeres a la estación con anterioridad. Por otro lado, me ha surgido la curiosidad de quién fue la primera mujer que voló a la ISS. ¿Era astronauta de la NASA?

Enrique Ramos
Correo electrónico

Elena Serova es la primera mujer cosmonauta en ir a la ISS, como ingeniera de vuelo de la Expedición 41/42. Curiosamente, también es la primera que Rusia lleva al espacio desde Yelena Kondakova, que formó parte de la misión del transbordador espacial STS-84 en 1997. La NASA ha enviado más mujeres a la estación, empezando por Susan Helms, que voló ya en la Expedición 2, en 2001. También fue estadounidense la primera mujer que fue comandante del complejo, Peggy Whitson, en 2007.



© NASA/JPL-Caltech/R. Hurt (SSC)

Júpiter caliente

Planeta extrasolar con características similares a las de Júpiter, pero que orbita su estrella a menor distancia y, por tanto, tienen temperaturas superficiales muy elevadas.

© NASA/ESA/The Hubble Heritage Team (STScI)



Plano galáctico

Plano donde se encuentran la mayor parte de las estrellas, y de la masa, de una galaxia con forma de disco. Las direcciones perpendiculares al plano apuntan a los polos galácticos.

© NASA/JPL-Caltech/R. Hurt (SSC)



SuperTierra

Planeta extrasolar con una masa superior a la de la Tierra pero menor que las de Urano y Neptuno, que son 15 y 17 veces mayores que la terrestre.

LOWEPRO PHOTO SPORT PRO 30 AW

Tan importante como el equipamiento fotográfico para nuestras sesiones de observación es la mochila en la que debemos transportarlo hasta nuestro puesto. Esta mochila deportiva ofrece una solución para ello.

Por E. Serna



La serie Photo Sport Pro de LowePro está compuesta por mochilas técnicas ligeras, preparadas para llevar equipamiento fotográfico de ciertas dimensiones. La marca las señala como de aventura, y por ello buscan la máxima comodidad en su transporte y son resistentes a condiciones climatológicas adversas. El sistema de amortiguación de la espalda es transpirable y distribuye mejor el peso de los equipos que llevemos en la mochila.

Ésta destaca por tener un compartimento lateral para guardar una cámara réflex, con

un fácil acceso para que podamos sacarla con rapidez. Dicho compartimento puede extraerse y utilizarse como si fuera una bolsa independiente. También incluye bastantes bolsillos en la parte delantera para accesorios de pequeños tamaño.

INTERIOR APROVECHADO

Las mochilas y bolsas de transporte LowePro suelen destacar por el espacio y los compartimentos de su interior, y en el caso de la Photo Sport Pro 30 AW encontramos varios de ellos dentro, además de un bolsillo en la parte superior y otro prepara-

do para llevar accesorios para la hidratación de hasta dos litros de capacidad. Incluye una funda protectora contra la lluvia que envuelve toda la mochila.

Las Photo Sport Pro disponen también de un modelo de mayor capacidad, la 200 AW, y ambos se presentan en los mis-

mos colores sobrios, que no destacarán demasiado por la noche. Sirve para que llevemos con nosotros tanto la cámara, y otros accesorios fotográficos, como una tableta pequeña, libretas o un portátil, aunque no tiene compartimento específico para él.





WIKO GOA

El nuevo *smartphone* de esta compañía tiene una pantalla TFT de 3,5", la última versión del sistema operativo Android y una memoria interna con capacidad para 4 Gb. Su cámara tiene una resolución de 2 Mp, mientras la de la delantera es de 1,3. Tiene un uso muy intuitivo y podemos incluir en él todas las aplicaciones necesarias para el día a día.

Cuesta 59 euros.

Más información en www.wikomobile.com.



GSO 12" F/5

Este reflector newtoniano de Guan Sheng Optical es un 305/1.500, perfecto tanto para astrofotografía como para visual. El enfocador Crayford 2" está preparado para soportar las cámaras más robustas. Incluye un ventilador de 12 V para el espejo primario y permite observación tanto de cielo profundo como de planetaria.

Cuesta 780 euros.

Más información en <http://tienda.lunatico.es>.



LEICA M-P

Leica sigue fabricando cámaras de telémetro como las de su gama M, que se presentan renovadas en este nuevo modelo que se ajusta a las necesidades de los fotógrafos más exigentes. Su buffer de memoria tiene una capacidad de 2 Gb, y su diseño se ha mantenido sencillo y robusto. Incluye también una palanca de selección del encuadre.

Precio a consultar.

Más información en www.disefoto.es.

CORRECTOR DE CAMPO TAKAHASHI

La casa japonesa pone a disposición de los usuarios de un tubo Mewlon 250 un corrector de coma que también ofrece un campo plano de 44 mm. Su uso es necesario en fotografía con cámaras DSLR y CCD, y la focal se reduce de 3.000 a 2.500 mm. La lente correctora está alojada en un bafle que se instala en el interior del tubo óptico.

Precio a consultar.

Más información en www.valkanik.com.



ACER ASPIRE R13

Acer continúa apostando por portátiles convertibles que pueden utilizarse también como tabletas. La gama R13 es la última en llegar, con una bisagra Ezel AeroTM que permite girar la pantalla 180°. Su diseño es ergonómico y busca que sea igual de sencillo tocar la pantalla y utilizar el teclado.

Precio desde 899 euros.

Más información en www.acer.es.



**¿Te perdiste
algún número?**

Completa tu colección

espacio

Colección 2011 (73 - 84) → 35,90 €
(Ahorra más de 12€)

Colección 2012 (85 - 96) → 35,90 €
(Ahorra más de 12€)



Nº 73 - Enero 2011
Cables espaciales, a la órbita sin cohetes. Estrellas celestes, variables y brillantes. Swarm, en la magnetosfera.
3,95 €



Nº 74 - Febrero 2011
Récord en Marte: Mars Odyssey, superviviente. La galaxia más lejana: Carina en el planeta. Nueva exploración terrestre.
3,95 €



Nº 75 - Marzo 2011
Velas solares, las naves del futuro. Epóico Auriga, la estrella menguante. Padres astronómicos.
3,95 €



Nº 76 - Abril 2011
Tormentas perfectas en Saturno. ESA 2015, las futuras misiones. MAVS 500, un "viaje" a Marte. Conectores de cometa.
3,95 €



Nº 77 - Mayo 2011
La atmósfera a tientas del Sol. Messenger en Mercurio, primera nave en órbita. 50 años de Gagarin, pionero en el espacio. 4,50 € (Incluye DVD de la ESA)



Nº 78 - Junio 2011
Eclipse lunar, truco para fotografiarlo. El cielo del sistema solar. Estalidos Gamma, el origen de los GNB. Primarios Helios. Apollo 10 So70.
3,95 €



Nº 79 - Julio 11
Turismo en Marte, las misiones del futuro. Telescopio Celestron Edge HD 800. Paradojas astronómicas, cuestiones por resolver. Adios al transbordador y la última misión.
3,95 €



Nº 80 - Agosto 11
Los secretos del Apolo XI, contados por Buzz Aldrin. Telescopio Celestron 200 FTS. B. continúa de asteroides, la Misión Dawn. Después del Shuttle, el futuro de la NASA.
3,95 €



Nº 81 - Septiembre 11
Júpiter a fondo. Júpiter estudia su origen. Los Rovers de Marte, entrevista con Steve Squyres. Supernovas históricas, los halos más importantes.
3,95 €



Nº 82 - Octubre 11
Las dos lunas de la Tierra. Estrellas Magnéticas, todo sobre los magnetos. Tránsitos de la ISS, cómo ver y fotografiarlo. Comparativa Coronado PST y Lunt LSBS.
3,95 €



Nº 83 - Noviembre 11
El universo acelerado, el "error" de Einstein. Marte de cerca, el relevo de los Rovers. Mundos paralelos, el multiverso cuántico. Telescopio Long-Peng ED66.
3,95 €



Nº 84 - Diciembre 11
Cuando los satélites se caen, reentradas sin control. Asalto a Fobos, misión a Marte. Galileo en órbita, el GPS europeo. Comparativa: Newton vs. Schmidt-Cassegrain.
3,95 €



Nº 85 - Enero 2012
Los hermanos de Plutón. Los planetas enanos. El mar de Europa. Mars 500. El cósmico para dora. Así funciona el lunisolar.
3,95 €



Nº 86 - Febrero 2012
El cosmos magnético, los imanes del universo. Cazado de explosiones. Vedant galáctico. Lo mejor de 2011. Observatorio de Febes.
3,95 €



Nº 87 - Marzo 2012
Tormentas solares. La visión de Soho. Venus "Soviético". Contra los asteroides. Reportaje fotográfico: grandes observatorios.
3,95 €



Nº 88 - Abril 2011
Radiación en la Tierra. Continuación de Van Allen. Paradojas del sol. Turistas a la espacio. vuelos suborbitales. Galaxias Markarian.
3,95 €



Nº 89 - Mayo 2011
La luna de fuego. Casares lejanos, cerca del Big Bang. Ojos ultravioleta, otra visión del cielo. Biografía de Beta Pictoris. Shuttles de reuso.
3,95 €



Nº 90 - Junio 2011
Monstruos del universo. Agujeros negros supermasivos. Tránsito de Venus, todo sobre este fenómeno. El cielo de WISE. Auroras en Urano.
3,95 €



Nº 91 - Julio 12
Planetas vagabundos, ¿los hay sin estrellas? El "Planeta Vesta" una mini-Tierra. Las profecías de 2012, desmontamos el mito. Meteoros de actualidad.
3,95 €



Nº 92 - Agosto 12
El Bosón de Higgs, ¿por qué es clave? Saturno, paseo por las lunas. ¿Dónde está Voyager? hacia el espacio interestelar. La nueva conquista de la luna.
3,95 €



Nº 93 - Septiembre 12
Galaxias sin luz, el origen de la Vía Láctea. Exploraciones en Marte, la misión de Curiosity. Tormentas solares, la mayor de la historia.
3,95 €



Nº 94 - Octubre 12
Así nace un agujero negro. Neil Armstrong, el primero en la Luna. Tormentas solares, fenómenos de la cometa. Teorías imposibles. Vida alienígena en la Tierra.
3,95 €



Nº 95 - Noviembre 12
Los planetas más exóticos. Las nubes de Venus, un entorno extremo. Cómo observar el sol, consejos básicos. El primer Rover en Marte: Sojourner, pionero.
3,95 €



Nº 96 - Diciembre 12
Supernovas cercanas: Riesgo para la Tierra? Gaia, catálogo de la Vía Láctea. 30 años de Apolo XVII, los últimos en la Luna. Los mejores telescopios de 2012.
3,95 €

El cielo del mes

El planisferio es la representación del cielo que podemos ver la fecha indicada a una latitud de 40 grados Norte. Para usarlo, solamente debes poner el punto cardinal correspondiente mirando hacia ti, de modo que puedas leerlo del derecho. Se representan las principales constelaciones y algunos objetos de cielo profundo.

Por Blanca L. Corral y Pablo Alonso



15 de Octubre
00h Hora Local

ECLIPTICA

lunes martes miércoles jueves viernes sábado domingo

orto y ocaso lunar (horario UTC)



día	orto	ocaso	día	orto	ocaso
1	15:00	00:14	16	01:22	15:37
2	15:50	01:13	17	02:17	16:11
3	16:36	02:17	18	03:13	16:44
4	17:19	03:25	19	04:08	17:14
5	17:59	04:35	20	05:05	17:44
6	18:37	05:47	21	06:02	18:13
7	19:14	06:58	22	07:00	18:44
8	19:52	08:09	23	07:59	19:17
9	20:31	09:20	24	09:00	19:53
10	21:13	10:27	25	10:01	20:33
11	21:57	11:32	26	10:02	20:19
12	22:45	12:31	27	11:01	21:10
13	23:36	13:26	28	11:57	22:07
14		14:15	29	12:48	23:10
15	00:28	14:58	30	13:35	
			31	14:17	00:15

Luna llena día 08 a las 12 h. 51 m. UTC
Luna nueva día 23 a las 23 h. 57 m. UTC
(se muestra la fase a las 00 h. 00 m. de cada día)

Calendario lunar Octubre 2014



31 de Octubre
00h Hora Local

ECLIPTICA

PLANETAS EXTERIORES



VERDE - JÚPITER / AZUL CLARO - NEPTUNO / AMARILLO - PLUTÓN / ROJO - SATURNO / AZUL - URANO

PLANETAS INTERIORES



AZUL - MARTE / ROJO - MERCURIO / VERDE - VENUS

SOL Y LUNA



ROJO - SOL / VERDE - LUNA

VISIBILIDAD

Las tres tablas indican la visibilidad de los planetas teniendo en cuenta su altitud para la semana del 15 de octubre. La línea amarilla marca el día 15; hacia la izquierda están los días 14, 13, etc., y a la derecha, los 16, 17, etc.

MERCURIO

FECHA	1-10-2014	15-10-2014	31-10-2014
AR	13h51m47,3s	13h31m18,9s	13h12m43,4s
DEC	-15°15'18"	-11°46'09"	-05°29'43"
MAGNITUD	0,4	4,3	-0,4
ALT	-58°56'	-54°40'	-42°34'
AZ	+337°28'	+11°26'	+38°23'
ORTO	9h52m	8h21m	6h33m
OCASO	19h43m	18h48m	17h53m
TRÁNSITO	14h50m	13h34m	12h13m

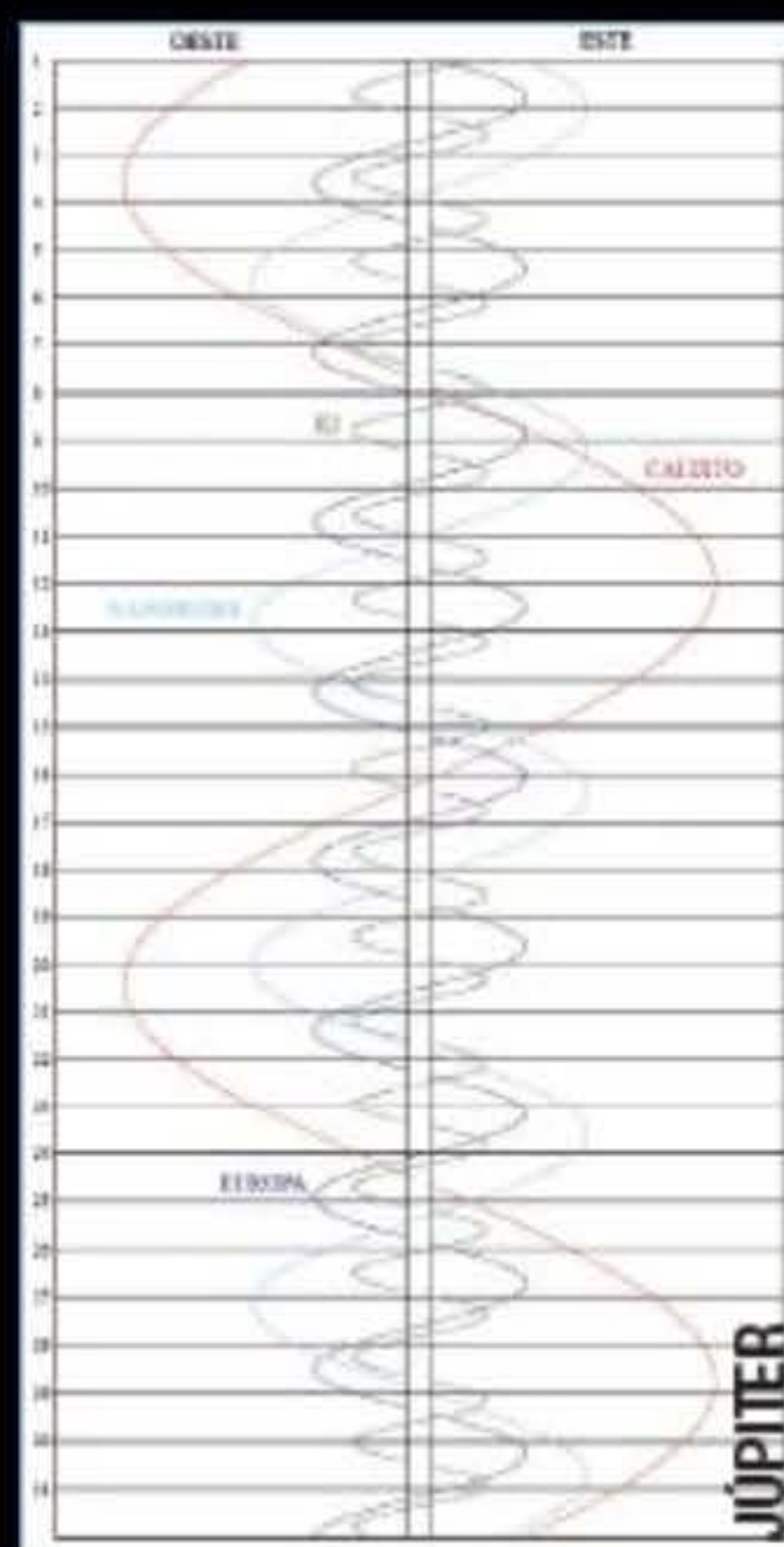
VENUS

FECHA	1-10-2014	15-10-2014	31-10-2014
AR	12h5m42s	13h10m54,2s	14h26m30,7s
DEC	+00°49'37"	-06°09'46"	-13°36'55"
MAGNITUD	-3,9	-3,9	-3,9
ALT	-40°56'	-48°15'	-56°10'
AZ	+18°50'	+17°54'	+15°23'
ORTO	6h58m	7h37m	8h21m
OCASO	19h11m	18h51m	18h32m
TRÁNSITO	13h05m	13h14m	13h26m

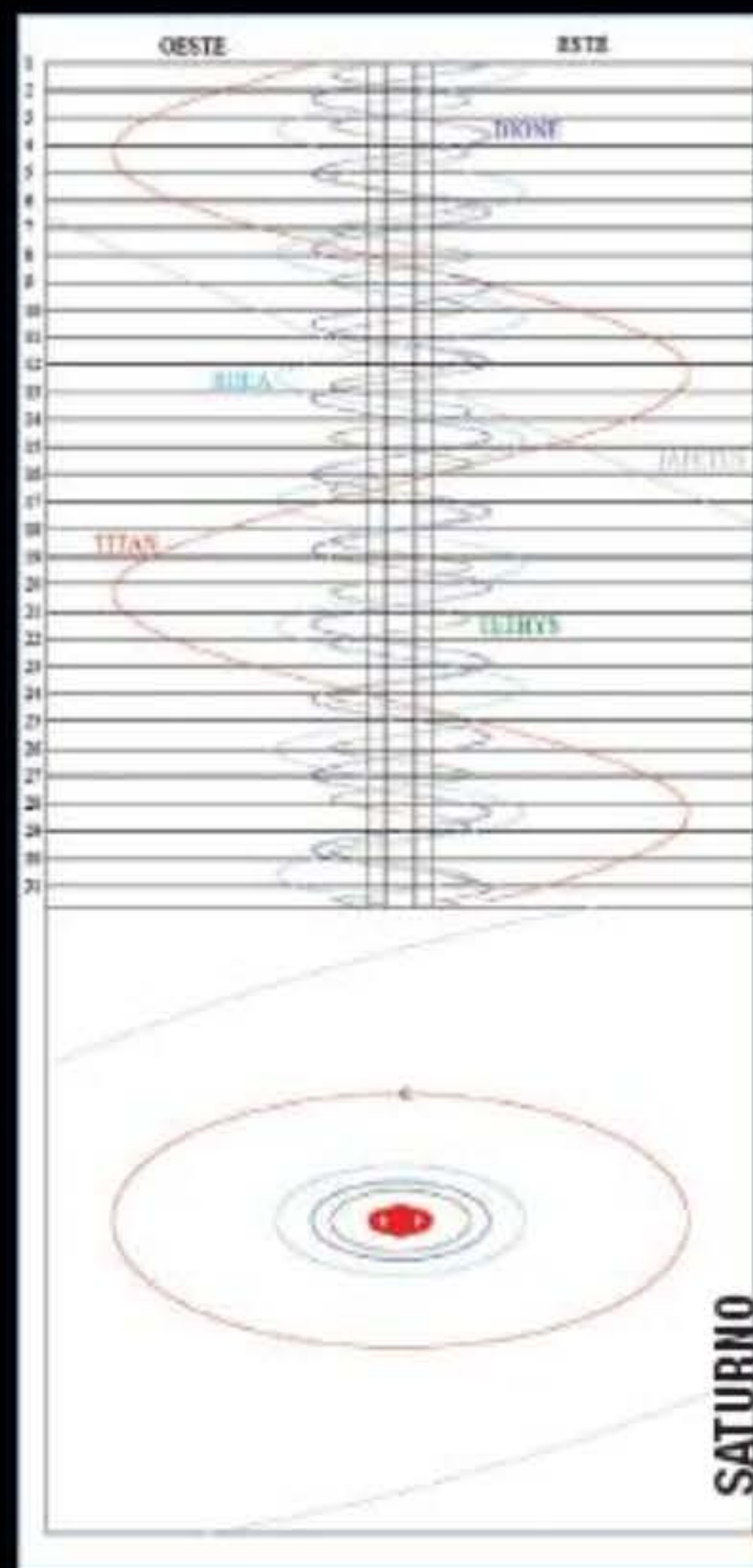
MARTE

FECHA	1-10-2014	15-10-2014	31-10-2014
AR	18h38m52,1s	17h22m16,8s	18h13m58,8s
DEC	-23°28'33"	-24°40'43"	-24°54'27"
MAGNITUD	0,8	0,9	0,9
ALT	-40°48'	-43°30'	-45°36'
AZ	+278°18'	+279°39'	+281°49'
ORTO	13h21m	13h15m	13h06m
OCASO	21h53m	21h38m	21h23m
TRÁNSITO	17h37m	17h25m	17h14m

SATÉLITES DE JÚPITER Y SATURNO



Las líneas horizontales hacen referencia a las 0h de Tiempo Universal del día del mes correspondiente. Las líneas verticales centrales marcan el diámetro del planeta a escala y en el caso de Saturno de sus anillos, también en este planeta podemos observar el movimiento de los satélites con respecto del planeta en un diagrama.



JÚPITER

FECHA	1-10-2014	15-10-2014	31-10-2014
AR	9h13m23,2s	9h22m24,6s	9h30m46,8s
DEC	+16°37'42"	+15°58'56"	+15°22'18"
MAGNITUD	-1,9	-2	-2,1
ALT	-08°12'	-01°49'	+05°58'
AZ	+54°41'	+83°49'	+73°58'
ORTO	2h58m	2h13m	1h21m
OCASO	17h27m	18h39m	15h40m
TRÁNSITO	10h12m	9h25m	8h31m

SATURNO

FECHA	1-10-2014	15-10-2014	31-10-2014
AR	15h13m41,4s	15h13m41,4s	15h19m27,5s
DEC	-15°53'54"	-15°53'54"	-16°18'25"
MAGNITUD	1,3	1,3	1,4
ALT	-48°43'	-48°43'	-55°08'
AZ	+306°56'	+306°56'	+323°28'
ORTO	11h17m	11h17m	10h30m
OCASO	21h07m	21h07m	20h15m
TRÁNSITO	16h12m	16h12m	15h22m



VISTAS

(40°26' N 3°41' O)

1.- 1 DE OCTUBRE.
6:30 H. DIRECCIÓN
SURESTE.

2.- 15 DE OCTUBRE.
20:30 H. DIRECCIÓN
OESTE.

3.- 31 DE OCTUBRE.
7:00 H. DIRECCIÓN
ESTE.

URANO

FECHA	1-10-2014	15-10-2014	31-10-2014
AR	0h54m48,3s	0h52m40,6s	0h50m23,9s
DEC	+05°05'56"	+04°52'53"	+04°38'49"
MAGNITUD	5,7	5,7	5,7
ALT	+49°04'	+48°31'	+39°54'
AZ	+182°59'	+203°57'	+224°27'
ORTO	19h28m	18h32m	17h27m
OCASO	8h18m	7h20m	6h13m
TRÁNSITO	1h53m	0h58m	23h50m

NEPTUNO

FECHA	1-10-2014	15-10-2014	31-10-2014
AR	22h29m0,2s	22h27m58,1s	22h27m10,8s
DEC	-10°19'33"	-10°25'28"	-10°29'50"
MAGNITUD	7,8	7,8	7,9
ALT	+24°00'	+16°38'	+08°54'
AZ	+221°59'	+234°28'	+247°05'
ORTO	18h07m	17h11m	16h08m
OCASO	4h47m	3h51m	2h47m
TRÁNSITO	23h27m	23h31m	21h27m

PLUTÓN

FECHA	1-10-2014	15-10-2014	31-10-2014
AR	18h48m10,8s	18h48m39,1s	18h47m42s
DEC	-20°37'22"	-20°39'15"	-20°40'42"
MAGNITUD	14,1	14,2	14,2
ALT	-16°48'	-26°15'	-37°00'
AZ	+258°07'	+267°28'	+279°01'
ORTO	15h12m	14h18m	13h16m
OCASO	0h17m	23h22m	22h20m
TRÁNSITO	19h44m	18h50m	17h48m

JÓPITER Y LAS LUNAS GALILEANAS



31 DE OCTUBRE



OCTUBRE '14

01. Cuarto creciente

05. Urano a 7,8° de la Luna

07. Urano en oposición

08. Luna llena

Urano a 5,7° de la Luna

15. Cuarto menguante

17. Mercurio en conjunción con Venus

18. Júpiter a -2° de la Luna

23. Mercurio a 1,7° de la Luna.

Luna nueva

25. Saturno a 0,6° de la Luna

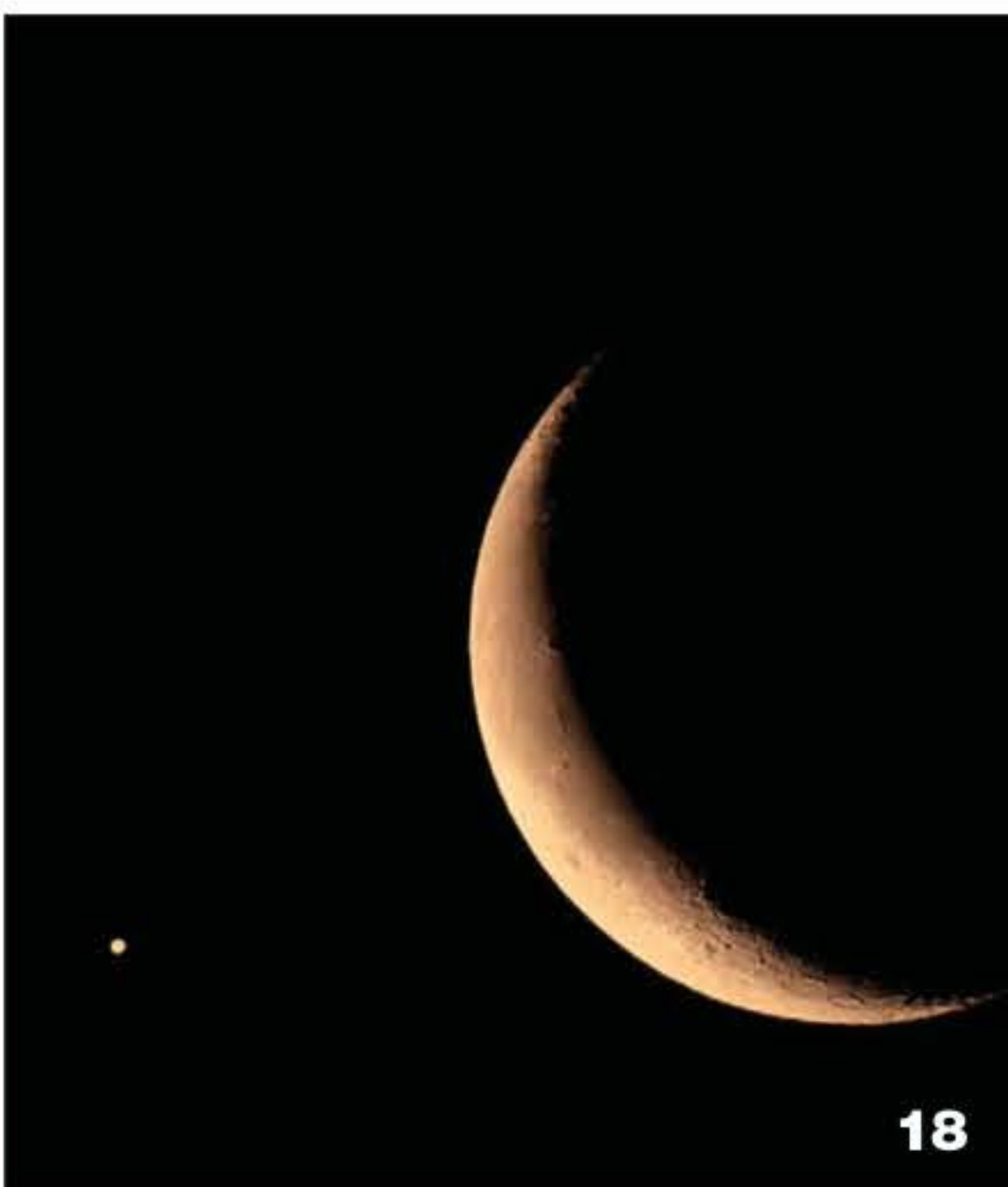
Mercurio en perihelio

28. Marte a 0,9° de la Luna

31. Cuarto creciente



7



18



31

SATÉLITES
ARTIFICIALES

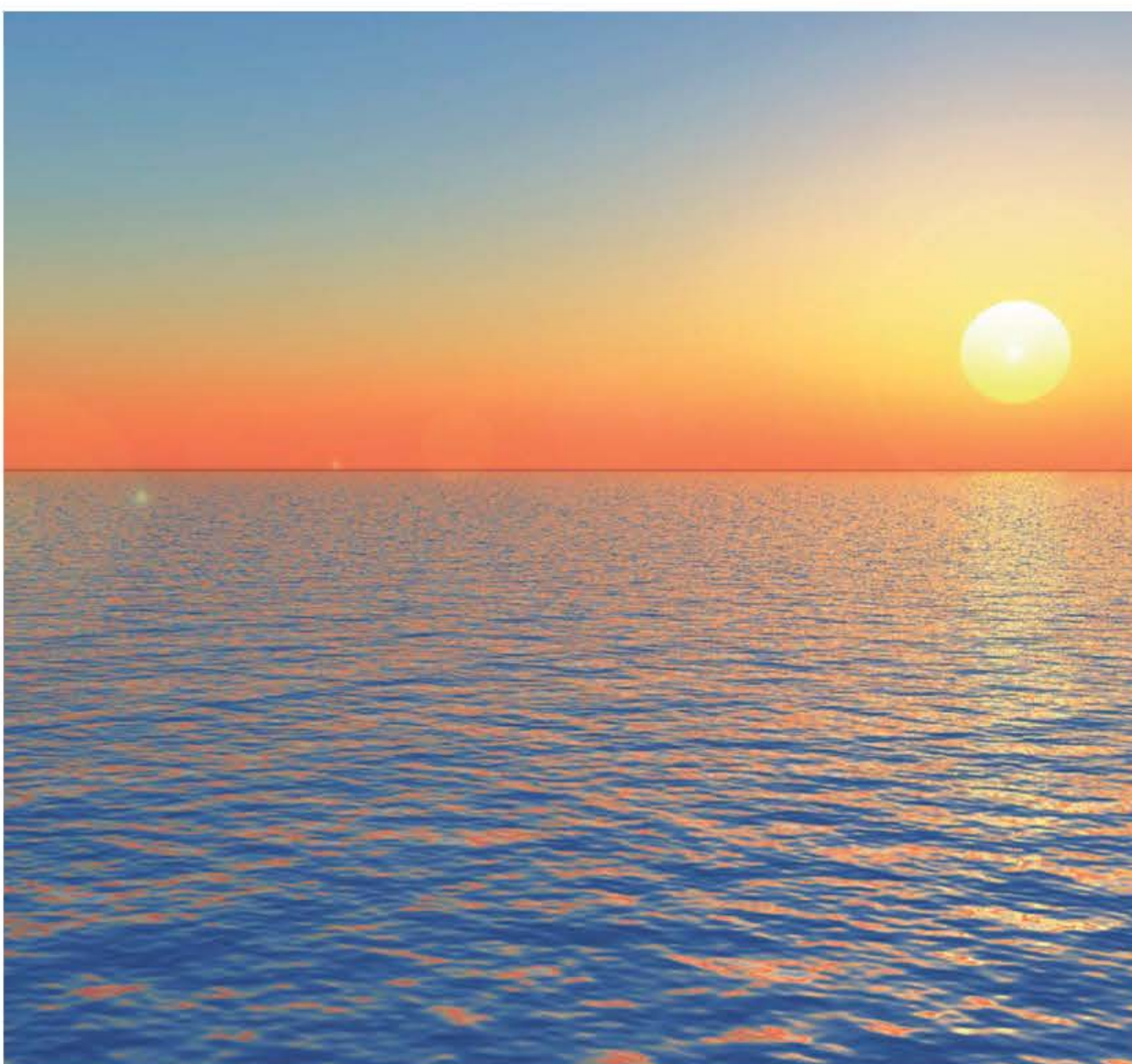
Posición de algunos satélites artificiales el 20 de octubre, a las 4:00 horas, en dirección Sur, desde una latitud de 40° Norte.

LLUVIAS DE METEOROS
OCTUBRE

LLUVIA	FECHA MÁXIMO	THZ MÁXIMA
SEXTÁNTIDAS DIURNAS (DSX)	01/10/14	20
OCT. DELTA-AURIGIDAS (DAU)	04/10/14	3
DRACONIDAS (DRA)	08/10/14	20
EPSILON-GEMINIDAS (EGE)	19/10/14	3
ORIONIDAS (ORI)	22/10/14	23

SALIDA/PUESTA DEL SOL Y CREPÚSCULOS

DÍA	CREPÚSCULO MATUTINO		CREPÚSCULO VESPERTINO			
	ASTRONÓMICO	NÁUTICO	SALIDA	PUESTA	NÁUTICO	ASTRONÓMICO
01/10/14	5H55M	6H30M	7H34M	19H18M	20H20M	20H55M
15/10/14	6H14M	6H48M	7H52M	18H52M	19H54M	20H29M
31/10/14	6H34M	7H09M	8H14M	18H25M	19H29M	20H04M



Planetas y estrellas

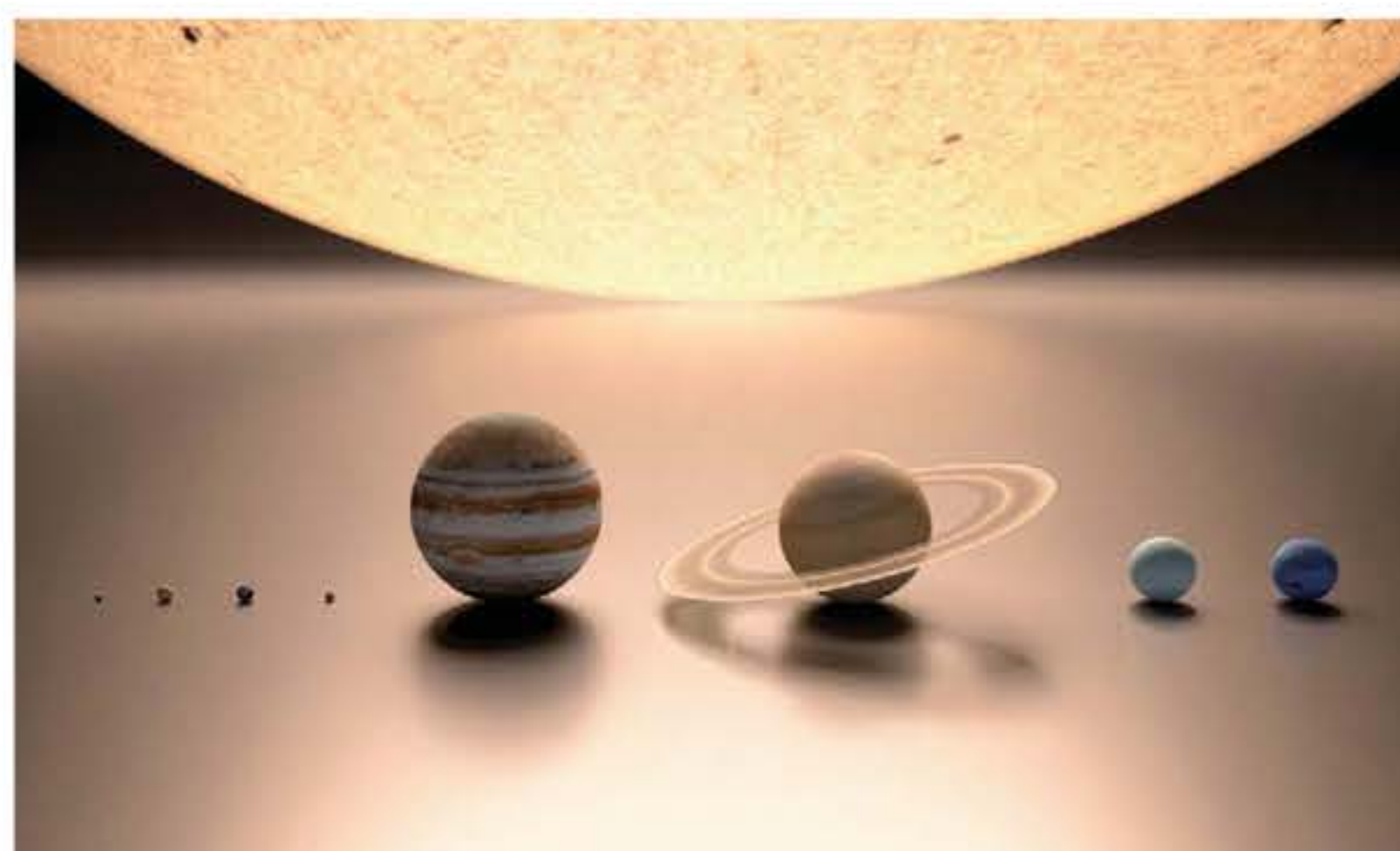
Dentro de los talleres de ciencia familiares, el CaixaForum de Palma organiza un taller, para niños de más de cuatro años, en el que los asistentes aprenderán sobre el Sistema Solar, la Tierra y el Sol a través de maquetas explicativas. Se busca fomentar su afición por observar el cielo nocturno.

Fecha: 24 de octubre.

Lugar: CaixaForum. Plaza de Weyler, 3. Palma (Mallorca).

Precio: 2 euros.

Web: <http://agenda.obrasocial.lacaixa.es/es/-/planetas-y-estrellas-4>.



Misiones tripuladas a Marte

Organizada por la Agrupación Astronómica de Sabadell, e impartida por Jordi González, esta conferencia se adentrará en las dificultades y riesgos que entraña un viaje tripulado a Marte, tanto tecnológicos como presupuestarios, y los métodos que están estudiándose para solucionar los problemas que puedan surgir.

Fecha: 8 de octubre.

Lugar: Agrupación Astronómica de Sabadell. c/ Prat de la Riba, s/n (Parc de Catalunya). Sabadell (Barcelona).

Web: www.astrosabadell.org/php/es/actividades.php.

Retos tecnológicos del acelerador y los detectores del LHC

La Fundación BBVA sigue muy de cerca las novedades del acelerador de partículas del CERN, y en este caso confía en José Miguel Giménez, líder del Departamento de Tecnología de ese centro europeo, para contar cuáles son los desafíos que los científicos afrontan al trabajar con el LHC. Es imprescindible confirmar asistencia.

Fecha: 16 de octubre.

Lugar: Fundación BBVA. Palacio del Marqués de Salamanca. Po. de Recoletos, 10. Madrid.

E-mail: confirmaciones@fbbva.es.



Programa Apolo

El Centro de Visitantes de la estación de la NASA en Robledo de Chavela (Madrid) organiza una exposición que recuerda los 50 años del programa Apolo, poniendo especial énfasis en las misiones que precedieron al Apolo XI. Las antenas del centro participaron en las comunicaciones con los astronautas.

Fecha: Hasta el 31 de diciembre.

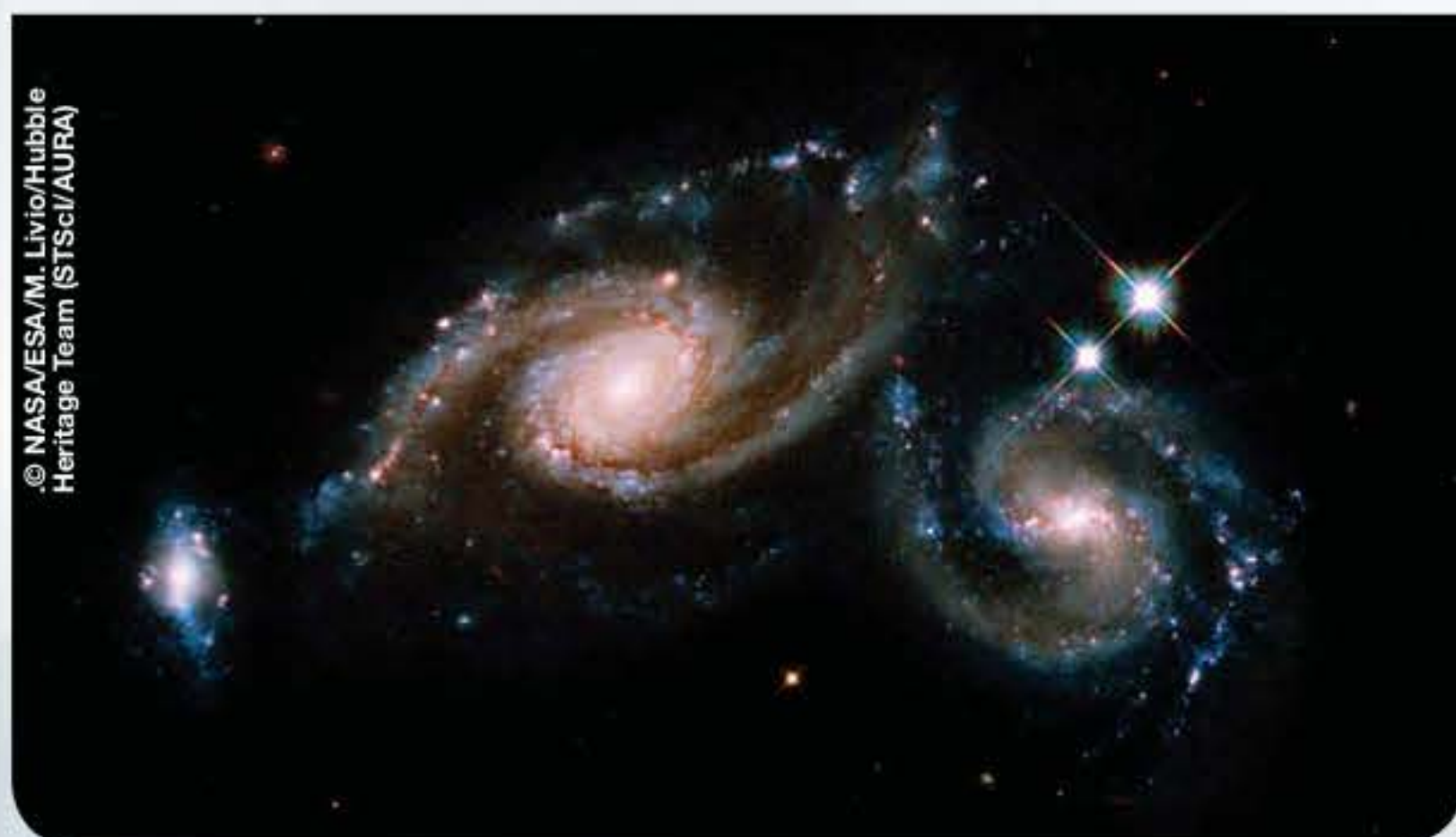
Lugar: Centro de Visitantes de MDSCC. Ctra. de Colmenar del Arroyo a Robledo. M-531. Km. 7. Robledo de Chavela (Madrid).

E-mail: centrodevisitantes@mdscc.nasa.gov.

Y en el próximo número

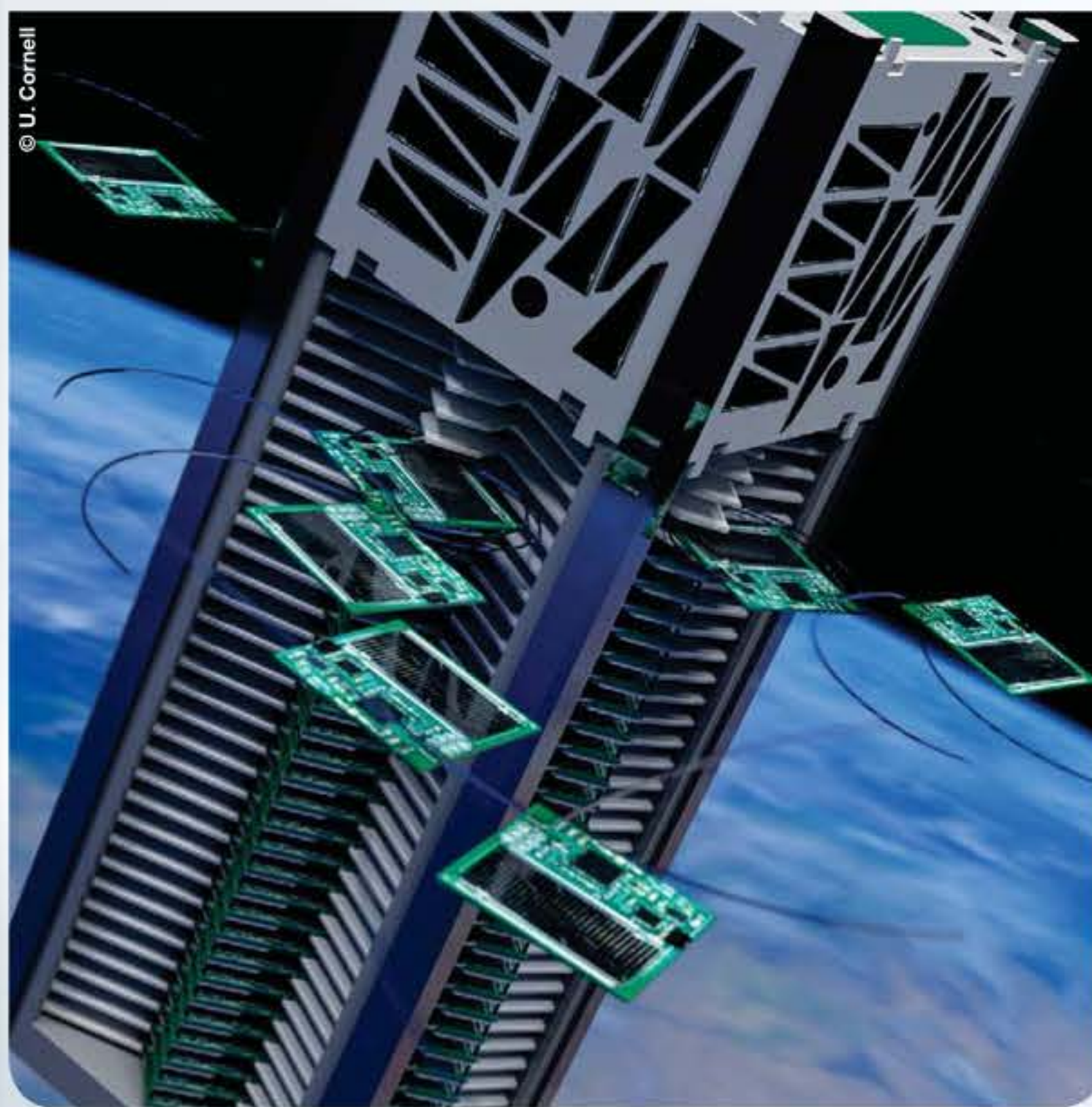
EL TRÍO ARP 247

En 2009, el Hubble participó en el Año Internacional de la Astronomía con un concurso llamado "Tú decides", por el cual el público podía votar, de entre varias opciones, un objetivo astronómico que sería posteriormente fotografiado por el gran observatorio.



MI SONDA LUNAR

Por el precio de un *smartphone* de gama baja, cualquiera podrá en breve participar en un programa espacial en dirección a la Luna. Gracias a una nueva tecnología, llegan las naves de bolsillo.



EL PLANETA HABITABLE

Kepler-186f es uno de los múltiples planetas extrasolares descubiertos gracias a las imágenes tomadas por la misión Kepler, pero éste destaca por ser el primero similar a la Tierra visto en la zona de habitabilidad de una enana roja.

espacio

disponible en el App Store



Lee la revista cuando y donde quieras,
de forma inmediata, desde tu iPad o iPhone.



Descárgate la aplicación GRATUITA, suscríbete por un año y benefíciate de grandes descuentos

Entra en la App Store:

Escribe **Espacio Revista** en el buscador y aparecerá la aplicación como primera opción. Una vez accedas a ella, te ofrecerá la opción de instalar. Recuerda que la aplicación es gratuita y desde ella podrás comprar los ejemplares o suscribirte. En tan sólo unos segundos tendrás la app instalada en tu iPad o iPhone con un acceso directo desde el escritorio de tu tablet o teléfono, y lista para funcionar.

Y si tu tablet es Android o quieres leer la revista desde tu ordenador, también estamos en Kiosko y Más





BRESSER[®]

MESSIER



Newton NT-150S/750
EXOS-2/EQ5

ahora **509,00 €**



Refractor AR-127S/635
EXOS-2/EQ5

ahora **679,00 €**



Refractor AR-152L/1200 con montura
EXOS2 GOTO

ahora **929,00 €**



Refractor AR-90/900
EXOS1/EQ4

ahora **339,00 €**



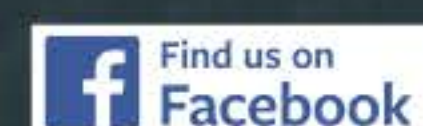
Los telescopios dónde tú puedes elegir - hasta 14 tubos ópticos diferentes y 3 posibles monturas y consigue TU telescopio según tus deseos. Contacta con nosotros para conocer más detalles!

* 10 años de garantía: previo registro en la web

Para más información, consultar en:

Bresser Iberia S.L.U
C/Valdemorillo, 1 nave B
P.I. Venterro del Cano

28925 Alcorcón - Madrid
Phone: +34 91 679 72 69
info.spain@bresser.de



www.bresser.de

